Grundsätze der Düngung

von

Adolf Trientl,
Kurat in Gries,
Vorstand des landwirthschaftlichen Bezirks-Vereines im Oetzthal,
Besitzer des goldenen Verdienstkreuzes mit der Krone.

Herausgegeben auf Kosten des landwirthschaftlichen Central-Ausschusses
für Tirol.

Innsbruck,
Druck der Vereins-Buchdruckerei.
1867.

Inhalt.

Grundsätze der Düngung.

Vorrede.

Die erste Grundbedingniß eines vernünftigen Feldbaues besteht in der richtigen Düngung. Man hat früher in Betreff der Düngung überall große Fehler begangen und zwar hauptsächlich dadurch, daß man eine große Menge der besten Stoffe verloren gehen ließ, andere gar nicht benützte, die Felder ohne es zu vermuthen ausraubte, und durch eine eben so zwecklose als unnothwendige Streugewinnung die Wälder beschädigte.

Nun aber hat man angefangen, die Fehler zu erkennen und zu verbessern, und daher ist es auch erfreulich genug gekommen, daß gar manche Bezirke des Auslandes in ein Paar Jahrzehnten ihre Ernten auf das Doppelte hinaufgebracht haben. Leider behaupten in Tirol noch die alte Unkenntniß und noch ältere Mißbräuche vielfältig die Oberhand. Diese sollten abgestellt werden. Wir können immerhin noch mehr von unseren Feldern gewinnen, als gegenwärtig der Fall ist, und somit das arme Vaterland um Vieles bereichern. Wollen wir aber dieses

so haben wir kein anderes und besseres Mittel als unsere Düngerwirthschaft zu verbessern. Damit aber müssen wir sogleich anfangen, und dürfen nicht mehr warten. Denn der Dünger bringt auf dem Felde sogleich schon höhere Ernten hervor; daher wäre es unvernünftig, noch Jahre und Jahre zu warten und nicht sogleich schon unser Einkommen zu steigern.

Mit dem Büchlein, das ich hiemit zu schreiben beginne, will ich bemüht sein, zur Aufklärung der Düngerwirthschaft in meinem Vaterlande etwas beizutragen. Die beste Landwirthschaft beruht auf der besten Düngung. Ich habe mir den festen Vorsatz gemacht, so deutlich und kurz, als es mir möglich sein wird, für das Landvolk zu schreiben, damit weder die Unverständlichkeit noch ein hoher Preis des Büchleins es verhindern können, auch in der ärmsten Hütte dasjenige zu lesen, was dem Bauer gar bald einen höheren Gewinn von seinem Felde verschaffen wird.

Die deutliche Erkenntniß vom Düngerwesen ist in der neuesten Zeit aus einer herrlichen Wissenschaft hervorgegangen, welche man die Chemie nennt, und die schon unberechenbare Vortheile in die Gewerbe- und Landwirthschaft gebracht hat. Die Chemie ist eine Wissenschaft, welche sich damit beschäftiget, die Grundbestandtheile der Körperwelt, deren Verbindungen und Eigenschaften zu erforschen. Es würde mir ganz und gar unmöglich sein, auch für den Landmann etwas Deutliches über den Dünger zu schreiben, wenn ich nicht die Erklärung einiger Dinge, welche die Chemie behandelt, vorausschicken dürfte. Luft, Wasser, Erde, Asche u. s. w. sind allbekannte Dinge, aber in ihr inneres chemisches Verständniß hat der Bauer begreiflicher Weise noch nicht vordringen können, und doch ist ihm dieses vollends unentbehrlich, wenn er vom Dünger eine bessere und nützlichere Kenntniß erhalten soll, als er bisher bei seinen

Mißbräuchen hatte. Zum Glücke bietet eine gemeinfaßliche Erklärung dieser Dinge wirklich keine Schwierigkeiten dar, sie wird für den einfachen Landmann selbst ein Gegenstand der gespanntesten Aufmerksamkeit, und bringt noch überdieß den unschätzbaren Vortheil mit sich, daß ihm die Lesung und das Verständniß anderer Schriften über Landwirthschaft dadurch möglich gemacht wird. Denn auch mit dem besten Willen kann Niemand mehr über Dünger, Boden, Fütterung u. s. w. etwas schreiben, ohne sich einiger Ausdrücke aus der Chemie zu bedienen.

Die Erklärung einiger Ausdrücke und Dinge aus dem Gebiete der Chemie ist wirklich auch für den Landmann ein unabweisliches Bedürfniß geworden.

Nun zur Sache in Gottes Namen.

Einleitung.

Es ist für Jedermann sehr angenehm zu wissen, wie es komme, daß die Pflanzen wachsen und mehr oder minder gedeihen, aber für den Landmann ist es geradezu eine Lebensfrage, genau zu wissen, wovon es abhänge, daß seine Feldpflanzen am besten gedeihen und den höchsten Gewinn abwerfen, und wie er es anzufangen habe, daß sein Feld die größte Zeugungskraft erlange und fortwährend behalte. Dieß lehrt ihm die Wissenschaft vom Dünger.

Erfahrung und Brauch seit uralter Zeit her haben zwar dem Bauer eine Menge von Lehren gegeben, welche größtentheils auf Wahrheit beruhen; diese Erfahrungslehren, so schätzbar sie sonst sind, haben aber drei sehr große Mängel. Die Erfahrung sagt blos, daß etwas so und so komme, daß der Bauer so und nicht anders sein Feld behandeln müsse, sie sagt

aber nicht, wie es so komme und warum man so handeln müsse. Daher läßt auch jeden Bauer seine Erfahrung im Stiche, sobald er außer die gewohnten Verhältnisse hinauskommt.

Die Erfahrung, welche ein Bauer und seine Voraltern gemacht haben, lehrt ferner noch lange nicht alles, was ein vernünftiger Landwirth wissen sollte und könnte, und sie vermag endlich nicht jeden Irrthum hintanzuhalten; ja es beruhen sogar manche Mißbräuche wie z. B. die übermäßige Anwendung von Waldstreu, auf sogenannten Erfahrungen, welche nie hätten gemacht werden sollen, weil man sie falsch verstanden hat. Diese Mängel der Erfahrungslehre haben stets Mißgriffe zur Folge gehabt; aber Mißgriffe in der Landwirthschaft sind keine Kleinigkeit, weil sie nie ohne Schaden abgehen. Denn entweder verderben sie etwas, was man schon besitzt, oder sie verhindern einen höheren Gewinn. Am meisten ist dieses gerade im Düngerwesen der Fall, und der aus einer verkehrten Düngerwirthschaft entstehende Schaden ist auch der allergrößte, weil er die erste Grundlage der Landwirthschaft, nämlich die Erzeugung von Früchten am meisten beeinträchtiget.

Um nun über das Düngerwesen Klarheit zu erlangen, müssen wir wissen, woraus die Pflanzen bestehen und was sie verlangen, um gewinnreich zu gedeihen; wir müssen wissen, woraus das Erdreich und der Dünger bestehe, und welche Eigenschaften sie haben sollen. Damit wir aber diese Klarheit erlangen, wird es durchaus nothwendig sein, gewisse Vorfragen zu erledigen, an deren Beantwortung ich zunächst gehen will.

1. Kapitel.

Was ist die Luft?

Man kann die Luft nicht sehen, weil sie farblos und durchsichtig ist, aber man fühlt sie, wenn der Wind geht. Der

Wind ist fließende Luft, die so gut wie fließendes Wasser Staub aufwühlt, oder wenn die Strömung heftig ist, auch schwerere Gegenstände mit sich fortnimmt. Die Luft ist also eine Flüssigkeit, aber eine solche Flüssigkeit, welche sich stark ausdehnen und zusammendrücken läßt. Wenn man die Oeffnung einer Flasche durch die fest angepreßten Lippen genau verschließt, so kann man mit einiger Anstrengung noch etwas mehr Luft hineinblasen, als schon darin ist, die aber sogleich wieder in den Mund zurückdrängt, sobald man mit dem Drucke nachläßt. Ebenso kann man etwas Luft herausziehen, die aber sogleich wieder zurückströmt, sobald man den Hals der Flasche öffnet.

Wenn man eine Blase etwas über die Hälfte aufbläst und auf einen recht warmen Ofen legt, so wird sie mit dem Erwarmen voll und gespannt, sinkt aber bald wieder zusammen sobald man sie in die Kälte bringt. Außer der Luft gibt es noch viele solche Flüssigkeiten, welche sich stark ausdehnen und zusammendrücken lassen. Man heißt sie Gase. Ein Gas ist also eine luftförmige Flüssigkeit.

Die Luft hat auch ein Gewicht, wie jeder andere Körper, und man hat gefunden, daß 300 Maß Luft fast genau ein Pfund wiegen. Wenn nun die Luft ein Gewicht hat, so muß sie auch auf den Erdboden drücken, so gut als ein Stein auf die Stelle drückt, worauf er liegt. Der Luftdruck am Meere beträgt beiläufig 1800 Pfunde auf den Quadratfuß und ist kleinen Veränderungen unterworfen. Flüssigkeiten haben überhaupt die Eigenschaft, daß sie nach allen Seiten hin mit demselben Drucke wirken, den sie selbst erfahren. Wenn man daher die Oberfläche eines Erwachsenen auf 12 Quadratfuß anschlägt, so ergibt sich daß auf den menschlichen Körper die Luft mit einer Last von 21600 Pfunden drückt. Wir empfinden diesen Druck deßwegen nicht, weil er durch den ebenso starken Gegendruck der Luft im Innern

des Körpers aufgewogen wird, und wir an diesen Zustand von Jugend auf gewöhnt sind.

Stellt man eine an beiden Enden offene Röhre in ein Gefäß voll Wasser und saugt am obern Ende die Luft aus, so steigt das Wasser, in derselben empor und zwar deßwegen, weil durch das Ansaugen im Innern der Röhre die Luft verdünnt und somit ihr Druck vermindert wird, während er außen auf das Wasser noch ungeschwächt fortwirkt. Der äußere Luftdruck treibt also wie der Druck einer Spritze das Wasser in der Röhre empor. Wäre die Röhre sehr hoch, so würde man mit aller möglichen Anstrengung das Wasser nicht höher als beiläufig auf 32 Fuß aufsaugen können, und zwar deßwegen, weil der Luftdruck gerade nur so stark und nicht stärker ist, um eine solche Wassersäule zu tragen. Quecksilber kann man gar nur auf eine Höhe von 28 Zoll aufsaugen, weil es 14 Mal schwerer ist als das Wasser. Füllt man eine an dem einen Ende zugeschmolzene und etwa 30 Zoll lange Glasröhre ganz mit Quecksilber an, und taucht ihr offenes Ende, das man unterdessen mit dem Finger verschließt, um das Eindringen der Luft und das Ausrinnen von Quecksilber zu verhüten, in ein Gefäß mit Quecksilber, so wird dasselbe nach Entfernung des Fingers auf 28 Zoll Höhe herabsinken und mit kleinen Schwankungen stets auf dieser Höhe bleiben. Auf diese Weise hat man sich ein wirkliches Barometer gemacht, von welchem sich die auch in Bauernstuben nicht gar seltenen Barometer blos durch eine viel bequemere Einrichtung unterscheiden. Der Druck der Luft hält die Quecksilbersäule im Barometer empor.

Die Luft läßt sich durch Druck zusammenpressen, wodurch sie dichter und schwerer wird. Daher begreift man, daß die Luft auf einem hohen Berge dünner und leichter sein muß, als unten im Thale, weil die untere Luft durch die Last der Luft-

säule von der Thalsohle bis zur Bergspitze mehr zusammengedrückt wird, als die Luft oben auf dem Berge, auf welche die untere Luft gewiß nicht mehr drücken kann. Daher muß ein Barometer in der Höhe immer niedriger stehen, als in der Tiefe, und man kann es deswegen sogar anwenden um Höhen zu messen. Aber eben deswegen muß auch der Wetterzettel auf einem Barometer für jede Höhe an einem andern Orte angebracht werden, und trägt man ein Barometer aufwärts oder abwärts, so muß auch der Wetterzettel abwärts oder aufwärts gerückt werden.

Nun müssen wir hier noch fragen, warum das Barometer fällt, wenn schlechtes Wetter kommen will, und warum es bei gutem Wetter steigt. Der Wasserdampf ist ein Gas wie die Luft, farblos und durchsichtig, und darf nicht verwechselt werden mit dem Nebel, oder den Dampfwolken, welche aus einem siedenden Kessel sich erheben. Denn der Nebel, die Wolken und der Dampfrauch über einem siedenden Kessel sind ganz dasselbe, aber sie sind kein Wasserdampf mehr, sondern ganz und gar nichts anders als Wasserstaub, wie ihn ein Wasserfall aufwirft. Der eigentliche Wasserdampf ist ein Ding wie die Luft, nur um vieles leichter als die Luft. Der warme Wind kommt aus heißen Erdgegenden über das Meer zu uns her und bringt viele Wasserdämpfe mit, das heißt, er besteht eigentlich aus einem Gemische von wärmerer Luft und Wasserdampf, das nicht mehr so schwer ist, wie reine und kühlere Luft. Wenn aber dieses Gemische nicht mehr so schwer ist, als die reinere Luft, so kann es nicht mehr so stark auf das Barometer drücken, dies muß also fallen.

Die Erfahrung sagt, daß es nach dem Fallen des Barometers gewöhnlich regnet. Dieß geschieht deßwegen, weil die in der Luft enthaltenen Wasserdämpfe, welche der warme Wind

gebracht hat, sich bald abkühlen, zu Wolken und Wasser werden, und als Regen herabfallen, gerade wie in einem feuchten Zimmer die kalten Fenster anlaufen.

Ist das Wasser im Regen heruntergefallen und treten die kühlen und trockneren Nord- und Ostwinde an die Stelle der feuchten Süd- und Westwinde, so wird die Luft wieder schwerer, und treibt durch ihr Gewicht das Barometer in die Höhe. Daß empfindliche Leute beim warmen Winde und vor Gewittern sich unbehaglich fühlen, erklärt sich zum Theile daraus, daß der Luftdruck nachläßt und der Wasserdampf überhand nimmt.

Die Luft umgibt unsere Erdkugel als wie eine hohle Kugel, welche man das Luftmeer oder die Athmosphäre nennt. Die Luft ist kein einfacher Körper, sondern ein Gemisch von zwei ganz und gar verschiedenen Luftarten oder Gasen, mit welchen wir uns näher bekannt machen müssen. Die beiden Bestandtheile der Luft heißen Sauerstoff und Stickstoff. 100 Maß Luft enthalten 21 Maß Sauerstoffgas und 79 Maß Stickstoffgas, und beide Gase sind in der Luft blos gemischt, so ungefähr, wie man Wasser mit Branntwein vermengen kann.

Das Sauerstoffgas ist etwas schwerer als die Luft, das Stickstoffgas aber etwas leichter. Der Sauerstoff unterhält das Athmen von Menschen und Thieren, er ist eine wesentliche Bedingniß eines jeden Lebens, er bewirkt das gewöhnliche Verbrennen und Verwesen und hat überhaupt die größte Neigung sich mit anderen Körpern innig zu verbinden. In reinem Sauerstoffgas verbrennt eine Kohle schnell mit blendend hellem Licht und eine Stahlfeder läßt sich darin mit gewöhnlichem Zunder entzünden, und verbrennt unter überaus prachtvollem Funkensprühen zu Eisenrost. Beim gewöhnlichen Feuerschlagen werden kleine Stahlsplitterchen losgeschlagen und durch Stoß und Reibung so stark erhitzt, daß sie im Sauerstoffe der Luft verbrennen.

Obwohl nun der Sauerstoff für jedes Leben unbedingt nothwendig ist, so würde er jedoch in ganz reinem Zustande zu heftig und daher schädlich einwirken; deßhalb hat ihn der liebe Gott mit vielem Stickstoffe verdünnt. Der Stickstoff, so genannt, weil alles darin ersticken muß, kann weder das Athmen noch das Brennen unterhalten — eine glühende Kohle erlischt darin augenblicklich wie im Wasser — er hat auch eine sehr geringe Neigung sich mit anderen Körpern zu verbinden.

Sauerstoff und Stickstoff hat man bisher durch keine Kunst weiter zerlegen können, daher heißt man sie einfache Stoffe oder Elemente. Vor alten Zeiten zählte man 4 Elemente, nämlich Luft, Wasser, Feuer und Erde; nun aber weiß man, daß Luft, Erde und Wasser zusammengesetzt, folglich keine Elemente sind, und vom Feuer weiß man, daß es überhaupt gar kein Stoff, sondern nur der Vorgang einer chemischen Verbindung ist. Einfache, das heißt bisher unzerlegte Stoffe oder Elemente kennt man bis jetzt 65, von denen wir blos diejenigen im Folgenden näher betrachten werden, welche für die Landwirthschaft und besonders für das Düngerwesen nothwendig gekannt werden müssen.

Der Sauerstoff und der Stickstoff sind ganz wesentliche Bestandtheile, daher Nahrungsmittel aller Pflanzen; aber merkwürdig ist es, daß der Stickstoff, wie er in der Luft vorkommt für die Pflanzen ganz und gar ungenießbar ist, daher von ihnen ganz und gar nicht aufgenommen wird. Ebenso scheint es nicht von Belang zu sein, was die Pflanzen an Sauerstoff unmittelbar aus der Luft zu ihrer Ernährung aufnehmen. Aber beide Stoffe gelangen als chemische Verbindungen in die Pflanzen, welche dieselben zersetzen und zum Aufbaue ihres Körpers verdauen und verwenden.

Nun muß ich hier sagen, was eine chemische Verbindung

ist. Eine chemische Verbindung ist nicht etwa eine Mischung zweier Stoffe, etwa wie man Wasser mit Wein vermengen kann, sondern eine so innige Vereinigung derselben, daß ein ganz neuer Körper dadurch zum Vorschein kommt, an welchem man die Eigenschaften seiner Bestandtheile gewöhnlich nicht mehr wahrzunehmen vermag. So finden wir in der Luft den Sauerstoff und den Stickstoff als Gase blos untereinandergemengt, aber beide Stoffe gehen auch miteinander mehrere chemische Verbindungen ein. Ich will davon nur von der Salpetersäure mehreres sagen, weil sie für die Düngung und das Pflanzenleben eine sehr große Wichtigkeit hat. 40 Pfunde Sauerstoff verbinden sich mit 14 Pfunden Stickstoff zu 54 Pfunden Salpetersäure; die käufliche Salpetersäure ist eine Verbindung der reinen Salpetersäure mit Wasser und wird auch im gemeinem Leben Scheidewasser genannt. Die Luft und jedes Wasser besonders aber der Gewitterregen enthalten immer etwas weniges von Salpetersäure.

Diese bildet sich bei jeder Verdampfung, bei jeder Verbrennung, besonders aber durch die Wirkung der Elektrizität, welche wir wohl mit dem Worte Blitzstoff bezeichnen könnten. Sehr reichlich aber bildet sich dieselbe, wenn stickstoffhaltige Körper, wie Fleisch, Haare, Urin, Mist u. s. w. bei Gegenwart von Kalk, Pottasche u. s. w. in Verwesung übergehen. Der salzige Anflug an Mauern und Holzwänden der Ställe und Abtritte, sowie die Erde unter den Ställen und Mistgruben enthalten reichliche Mengen von Salpetersäure, und sind deswegen als Düngstoffe wohl zu beachten. Die Wirkung der Salpetersäure auf die Pflanzen ist eine doppelte. Sie liefert denselben Sauerstoff, und was noch viel wichtiger ist, sie liefert denselben Stickstoff; ja manche Pflanzen, wie z. B. der Tabak, nehmen geradezu die unzersetzte Salpetersäure in ih-

ren Leib auf, was Tabakraucher manchmals sehr deutlich an der Art des Verbrennens wahrnehmen können. Ferner trägt sie sehr viel zur Zersetzung und Aufschließung des Erdreiches bei besonders im Untergrunde, weil sie von der Ackerkrume nicht festgehalten wird, wie andere Pflanzenstoffe, und daher versickern kann.

---

2. Kapitel.

Was ist das Wasser?

Ein sehr belehrendes Beispiel, was eine chemische Verbindung sei, ist das Wasser, welches man früher unter die 4 Elemente zählte. Das Wasser ist eine chemische Verbindung von Wasserstoff und Sauerstoff. Ein Pfund Wasserstoff und 8 Pfund Sauerstoff geben 9 Pfund Wasser. Den Sauerstoff kennen wir bereits, aber den Wasserstoff müssen wir uns sofort ansehen.

Der Wasserstoff ist ein Gas wie die Luft, aber 14mal leichter als die Luft — der leichteste aller bekannten Körper. Das Wasserstoffgas brennt zwar, kann aber das Verbrennen anderer Körper nicht unterhalten und ist zum Athmen durchaus unbrauchbar. Zwei Maß Wasserstoffgas und eine Maß Sauerstoffgas können unbedenklich mit einander in einer Blase vermengt werden und man erhält ein Gasgemisch ähnlich wie die Luft. Zündet man aber dies Gasgemenge an, so verbrennt es augenblicklich wie Schießpulver mit einem furchtbaren Knall und das Ergebniß dieser Verbrennung ist Wasserdampf. Es wäre übrigens sehr gefährlich, den Versuch in Glasgefäßen zu machen; man wählt hiezu Seifenblasen, welche man in einer

Schüssel voll Seifenwasser aufbläst, und nicht eher entzündet, als bis man die geschlossene Blase entfernt hat, welche das erwähnte Gasgemenge enthält, welches man Knallgas nennt.

Der Wasserstoff ist ein wesentlicher Bestandtheil aller Pflanzengebilde. Das Wasser liefert den Pflanzen jedenfalls Sauerstoff und Wasserstoff, und wir müssen wohl annehmen, daß durch den Verdauungsprozeß der Pflanzen das Wasser zersetzt und seine Bestandtheile nach Bedarf im Pflanzenkörper verwendet werden. Jedoch ist das Wasser nicht der alleinige Lieferant dieser Stoffe.

Der Wasserstoff verbindet sich auch mit dem Stickstoffe. 14 Pfund Stickstoff und 3 Pfund Wasserstoff geben 17 Pfund von einem Gas, welches man Ammoniakgas nennt; dies hat einen nicht so fast stinkenden, als eigenthümlich scharfen, zu Thränen reizenden Geruch, der aus manchen Abtrittgruben einem entgegenkommt. Es wird sehr begierig vom Wasser aufgenommen und ein Wasser, welches damit gesättiget ist, heißt man Ammoniak oder im gewöhnlichen Leben Salmiakgeist. Das Ammoniak hat für das Düngerwesen eine ungeheure Bedeutung und wir müssen daher etwas länger dabei verweilen.

Das Ammoniak ist neben der Salpetersäure der Hauptlieferant des nothwendigen Stickstoffes für die Pflanzen, aber es kann nicht wie diese in den Untergrund versinken, sondern muß in der Ackerkrume bleiben, weil diese die Eigenschaft hat, davon soviel festzuhalten, bis sie gesättiget ist, so zwar, daß man durch bloßes Wasser es gar nicht einmal wegwaschen kann. Ferner hilft das Ammoniak als kräftiges Auflösungsmittel die Pflanzennahrung im Boden, die fast wie Farbe am Tuche, an den einzelnen Erdtheilchen haftet, oder noch in Körnchen vorhanden ist, weiter herum zu verbreiten und so den Wurzeln zur Verfügung zu stellen. Die Luft und das Wasser enthalten

stets kleine Mengen von Ammoniak, in jedem Erdboden ist es in ziemlicher Menge vorhanden, es bildet sich stets bei der Gährung der flüssigen wie festen Abgänge von Menschen und Thieren, so wie überhaupt bei der Verwesung stickstoffhaltiger Stoffe. Auch der Ruß der Kamine und die kohlige Erde der Kohlenmeiler enthalten viel davon und sollten daher benützt werden. Jeder Regen, jeder Thau und die gewöhnliche Feuchtigkeitsanziehung der Ackererde aus der Luft bereichern damit die Ackerkrume. Die Pflanzen nehmen es auf durch die Blätter aus der Luft und durch die Wurzeln aus dem Boden, zersetzen und verdauen es in ihrem Leibe. Die Pflanzen beziehen ihren Stickstoff wohl lediglich nur vom Ammoniak und der Salpetersäure.

Es ist nun in der Salpetersäure und ganz besonders im Ammoniak auf jedem Erdreiche so viel Stickstoff für das Nahrungsbedürfniß der Pflanzen geboten, daß man wirklich keine Ursache hat, sich über dessen etwa übergroßen Mangel zu beklagen, und noch weniger ist man berechtiget, das Hauptgewicht der Düngung blos auf eine reiche Zufuhr von Stickstoff zu legen, wie es noch vor wenigen Jahren gar manche haben wollten; aber jedenfalls ist es der größte Unsinn, das Ammoniak, das man bereits in Händen hat, nicht zu benützen, sondern geradezu in einer ebenso nachläßigen als eckelhaften Weise zu vergeuden, wie es in Tirol meistens der Fall ist. Denn immer bleibt es ein vortreffliches und unentbehrliches Nahrungsmittel besonders für schnell wachsende und blätterarme Pflanzen, wie unsere Getreidearten sind, immer bleibt es ein kräftiges Reitz- und Treibmittel für den Boden und immer bleibt es das theuerste aller Düngemittel, wenn man es um Geld kaufen muß.

Nun wie vergeudet man denn das Ammoniak? Zum Theile wohl dadurch, daß man es mit der Jauche oder mit dem noch ungegornen Urin versickern, hauptsächlich aber dadurch, daß

man es zu geringer Erbauung der Nase verdampfen läßt. Das Ammoniak ist ein sehr flüchtiges Ding, welches leicht mit dem Winde davon geht, und der Bauer sollte wissen, daß der Gestank seines Mistes auch zum Dünger gehört, ja sogar der theuerste Stoff seines Misthaufens ist. In den frischen Abgängen der Thiere (Exkremente), sie seien flüssig oder fest, befindet sich noch kein Ammoniak, sondern erst durch die Gährung oder Fäulung der in denselben vorkommenden stickstoffhaltigen Dinge entsteht kohlensaures Ammoniak, welches, wie es der Geruch beurkundet, sich flüchtig zu machen versteht. Frischer Urin tödtet die Pflanzen gefaulter aber, oder Jauche düngt sie kräftig, wenn sie nicht zu stark oder übermäßig angewendet wird. Das Ammoniak wird in dem Pflanzenleibe zersetzt und verdaut, liefert denselben Stickstoff und Wasserstoff, und dient wahrscheinlich auch in einzelnen Fällen theilweise zur Sättigung der Pflanzensäuren oder als Basis anstatt Kali, Kalk u. s. w.

Hier haben wir wieder ein fremdes Wort. Was bedeutet Basis im chemischen Sinne? Eine Basis ist ein chemischer Körper oder eine chemische Verbindung, welche mit einer Säure zusammengebracht dieselbe wie man sagt sättiget, das heißt sie geht mit der Säure eine chemische Verbindung ein, und bildet damit ein Salz, an welchem man gewöhnlich weder die Eigenschaft der Säure noch Basis mehr wahrnimmt. Man vermische, z. B. ein wenig Salmiakgeist oder eine gewöhnliche Lauge mit Essig oder Schwefelsäure vorsichtig und tropfenweise, damit man nicht zu viel thue, und koste von Zeit zu Zeit. Da wird man endlich an einem Punkte der Sättigung gelangen, wo der Geruch nach Salmiakgeist, der laugenhafte Geschmack und zugleich die Säure des Essigs ganz und gar nicht mehr wahrgenommen wird. Dampft man dann diese Flüssigkeit ein, so erhält man ein Salz von eigenthümlichen Geschmack. Säuren

haben davon ihren Namen, weil sie gewöhnlich sauer schmecken; sie sind ebenfalls chemische Verbindungen und färben blaue Pflanzenfarben roth; eine Tinktur von Blauholz wird dadurch gelb. Basen haben einen laugenhaften Geschmack und färben rothe Pflanzenfarben blau oder auch grün.

Hier hätten wir noch über den Einfluß des Wassers auf das Pflanzenwesen zu reden, und müssen uns daher fragen, welche Bedeutung hat das Wasser für die Pflanzen und Landwirthschaft? Fast nie enthält eine Pflanze im grünen Zustande und voller Lebensentwicklung unter 75% Wasser, oft aber darüber; Beweis genug, wie wesentlich das Wasser den Pflanzen sei. Man darf wohl sagen, daß die chemischen und organischen Kräfte, welche den Pflanzenleib erbauen, nur in Flüssigkeiten wirken; in wässeriger Auflösung wird die Pflanzenkost in den Leib der Pflanzen aufgenommen, in dieser Auflösung verdaut, und im festen Zustande abgelagert.

Das Wasser löst und nimmt Gase wie feste Körper auf und führt sie den Pflanzen zu. Regen und Thau sind nothwendig zum Gedeihen der Pflanzen; denn, wo sie abgehen, ist kein Pflanzenwuchs möglich. Man glaubt wohl nicht mehr daran, daß die Blätter der Pflanzen Wasserdampf aus der Luft aufnehmen, aber tropfbares Wasser vom Regen und Thau scheinen sie allerdings einzusaugen; denn wir sehen, daß sie davon sichtlich erfrischt werden. Indessen verdampfen die Pflanzen auch eine ungeheure Menge von Wasser, und nach Schübler verdampft von einer Wiese in 120 Tagen 2—3 mal mehr Wasser, als ihr durch Nebel, Thau und Regen in derselben Zeit zugeführt wird. Ein großer Theil des Regenwassers versinkt in den Untergrund und fließt in Bächen und Flüssen ab so, daß man im allgemeinen sagen kann, die Planzen verdampfen mehr Wasser, als ihnen Thau und Regen zuführen. Wie ist

nnn aber dies zu begreifen? Es erklärt sich aus einer wunderbaren Kraft und Eigenschaft der Ackererde, aus der Luft Wasserdampf einzusaugen, welche, obgleich sie sehr stark ist, für sich allein ohne Thau und Regen nicht ausreicht, das Planzenleben zu erhalten. Viele Vorgänge im Pflanzenleben sind in dieser Hinsicht noch nicht hinlänglich aufgeklärt. Ueber die Bewässerung als Befruchtungsmittel der Felder wollen wir weiter unten reden.

3. Kapitel.

Der Kohlenstoff.

Der Kohlenstoff ist ein einfacher Körper, wie der Sauerstoff, also ein Element. Ich brauche ihn nicht zu beschreiben; denn Jedermann hat doch Ruß und Kohlen gesehen. Minder bekannt ist, daß auch der schwarze schreibende Stoff unserer Bleistifte, den man Graphit nennt, und der edelste aller Edelsteine nämlich der Diamant aus Kohlenstoff bestehen. Der Kohlenstoff bildet die Hauptmasse aller Pflanzen- und Thierkörper.

Der Kohlenstoff ist brennbar, wie jeder weiß, der ein Kohlenfeuer gesehen hat. Nun müssen wir uns fragen, was ist denn die Verbrennung, was ist das Feuer? Die gewöhnliche Verbrennung ist eine rasche Orydation unter Feuererscheinung, das heißt unter Entwickiung von Licht und Hitze. Wir stehen hier wieder vor einem fremden Worte. Was heißt Orydation? Orydation ist der Vorgang einer chemischen Verbindung des Sauerstoffes mit einem Elemente. Die Verbindungen des Sauerstoffes mit anderen Elementen sind entweder sauer, und dann heißt man sie Säuren, oder sie sind basisch oder endlich weder sauer noch basisch, das heißt neutral. Basische und neutrale Sauerstoffverbindungen heißt man Oryde.

Also wenn der Kohlenstoff verbrennt, so verbindet er sich mit Sauerstoff. Was wird nun daraus? Man kann Kohlen bei Abschluß der Luft weißglühend machen, wie das Eisen, ohne daß dieselben sich verändern; werden sie aber an der Luft z. B. auf einem glühenden Eisen erhitzt, so fangen sie plötzlich selbst an zu glühen, und glühen unter selbstständiger Abgabe von Hitze fort, bis sie gänzlich mit Ausnahme weniger Asche verzehrt sind. Bei diesem Vorgange verbinden sich 6 Pfund Kohlenstoff mit 16 Pfund Sauerstoff zu 22 Pfund Kohlensäure. Wir müssen bei dieser weit verbreiteten und höchst wichtigen Säure etwas länger verweilen.

Die Kohlensäure kennen wir in gewöhnlichem Zustande nur als eine Luftart — als ein Gas. Das Kohlensäuregas ist schwerer als die Luft, kann weder brennen, noch das Brennen unterhalten und taugt ganz und gar nicht zum Athmen. Jedes Feuer erlischt, jedes warmblütige Thier erstickt augenblicklich in der Kohlensäure und keine Pflanze kann darin leben, wiewohl sie ihren ganzen Gehalt an Kohlenstoff nur von der Kohlensäure bezieht, wie wir weiter unten sehen werden. Die Kohlensäure ist in der Natur ungeheuer verbreitet. Denn sie befindet sich stets in der Luft vorräthig, wiewohl nicht immer in derselben Menge; im Durchschnitte trifft es auf 10,000 Maß Luft 4 Maß Kohlensäure. Sie kommt vor in jedem guten Wasser, und gibt ihm die angenehme Frische, während Wasser ohne Kohlensäure immer fade schmeckt, auch wenn es kalt ist. Die Bläschen, welche sich im warmen Zimmer an den Wänden gefüllter Wassergläser ansetzen, enthalten eben viele Kohlensäure, mit deren Entweichen das Wasser absteht. Der Sauerbrunnen enthält sehr viele Kohlensäure, und verdankt ihr seinen Geschmack. Sie kommt vor in jedem guten Wein und Bier und zwar um so mehr, je mehr dieses schäumt oder treibt wie man sagt; sie

kommt vor im gährenden Brodteige und bewirkt die Höhlungen und Lockerheit des Brodes; in beiden entsteht sie durch Gährung aus dem Zucker oder Mehle. Sie kommt vor im Kalkgebirge; denn der Zentner ungebrannten Kalkes enthält nicht weniger als 44 Pfund Kohlensäure. Sie kommt vor und zwar in bedeutender Menge in der Luft der Ackererde besonders nach einer frischen Düngung, wo sie durch die Verwesung entsteht.

Sie strömt an manchen Orten, zumal in der Nähe von feuerspeienden Bergen, — die man Vulkane nennt, — wie Wasserquelle aus der Erde. Alle athmenden Thiere, die warmblütigen am meisten und Männer mehr als Frauenzimmer, athmen Kohlensäure aus. Sie häuft sich oft in Kellern, wo Getränke gähren, in tiefen Brunnen und lange verschlossenen Höhlen so an, daß ihr Betreten ohne vorausgegangene Lüftung und Vorsicht lebensgefährlich ist, wie schon viele Unglücke bewiesen haben. Man sende daher an einer Schnur oder Stange ein brennendes Licht voraus; wo es erlöscht, dort darf man nicht mehr hintreten.

Steht glühenden Kohlen, wie bei schwachem Luftzug und in geschlossenen Räumen, nicht so viel Luft oder Sauerstoff zur Verfügung, daß sie damit Kohlensäure bilden können, so verbrennen sie dennoch, bilden aber dann Kohlenoxyd. 6 Pfund Kohlenstoff und 8 Pfund Sauerstoff geben 14 Pfund Kohlenoxyd. Das Kohlenoxyd ist ebenfalls ein Gas, welches zwar mit himmelblauer Flamme zu Kohlensäure verbrennt, — das blaue Flämmchen über glühenden Kohlen ist verbrennendes Kohlenoxyd, — aber zum Athmen taugt es nicht nur nichts, sondern ist noch weit tückischer als die Kohlensäure. Das Kohlenoxydgas ist jener Kohlendampf aus klüftigen und zu früh und fest verschlossenen Oefen oder aus Kohlenbecken, welcher Kopfweh, Schwindel, Erbrechen, Betäubung und Tod hervorbringt. Es

ist ein wahrer Wahnsinn, ein Schlafzimmer mit Kohlen erwärmen zu wollen, weil der Tod aus der Kohlengluth dampft, und es ist ganz eines, ob man vor dem Schlafen die Kohlen wieder aus dem Zimmer trägt oder nicht; denn das Kohlenoxyd ist doch schon darin und geht nicht mehr fort ohne gute Lüftung, damit aber entweicht auch die Wärme.

Der Kohlenstoff verbindet sich in sehr mannigfacher Weise mit dem Wasserstoff. Solche Verbindungen heißt man Kohlenwasserstoffe und sie kommen zum Theile schon gebildet in den Pflanzen vor, wie das Terpentinöl, oder sie bilden sich bei deren Zersetzung. Sie sind entweder gasförmig wie das Leuchtgas, flüssig wie das Erdöl, oder auch fest wie das Kautschuk. Verbrennen Kohlenwasserstoffe, so verbindet sich der Sauerstoff sowohl mit dem Kohlenstoff derselben als mit dem Wasserstoff und es entstehen Kohlensäure und Wasser. Bei unserem Holzfeuer, Kerzen- und Lampenlichtern verbrennen Kohlenwasserstoffe, und daher die bekannte Erfahrung, daß jede Flamme auch Dampf liefert. Hier dürfen wir nun fragen, was ist die Flamme und was ist der Rauch? Die Flamme unseres Feuers ist nichts anderes als ein aufsteigender Strom verbrennender Kohlwasserstoffgase, und ihr Leuchten rührt von glühenden und in Verbrennung begriffenen Kohlentheilchen her, oder mit anderen Worten, von sehr feinem Rußstaube, der in der Flamme aufsteigt, glüht und verbrennt. Man halte einen kalten Draht in eine Kerzenflamme, und wird finden, daß er berußt wird, weil der in der Flamme aufsteigende Ruß an ihm abgekühlt sich ansetzt; ist der Draht aber glühend geworden, so setzt sich der Ruß nicht mehr an, geht auch nicht von der Kerze weg, sondern verbrennt in der Flamme. Daß der Rauch Ruß, also Kohlenstoff enthalte, brauche ich nicht zu sagen, aber er enthält auch Wasserdampf, Kohlensäure und sonst noch brennbare Kohlenstoffverbindungen,

wie es wohl die pechigen Rußschlacken so mancher Bauernküche beweisen, und die Räucherung des Fleisches, welche durch das im Rauche enthaltene Kreosot bewirkt wird. Der Rauch rührt her von einer unvollständigen Verbrennung; denn bei einer vollständigen Verbrennung z. B. auf einer gut geputzten Kerze bilden sich nur Kohlensäure und Wasserdampf, die keinen Rauch erscheinen lassen, weil sie nicht sichtbar sind. Der Rauch ist also ein Dieb von Brennstoff und Wärme, und sollte daher auch aus diesem Grunde und nicht blos wegen seiner Lästigkeit vermieden werden. Den meisten Rauch und die mindeste Wärme liefert feuchtes Holz, weil das unbrennbare Wasser die rasche und vollständige Verbrennung hemmt, selbst aber zu seiner Verdampfung, die erfolgen muß wenn es brennen soll, sehr viele Wärme verbraucht, wie jeder weiß, der einmal eine Pfanne voll Wasser verdampft hat.

Hier müssen wir noch ein Wort über die Verwesung sagen. Verbrennung und Verwesung sind in der Wesenheit nach eines und dasselbe, nur daß die Verbrennung in wenigen Minuten vollzieht, was die Verwesung erst in Monaten, Jahren oder Jahrhunderten zu wege bringt. Der Sauerstoff der Luft ist es, der wie bei der Verbrennung, so auch bei der Verwesung den Kohlenstoff und Wasserstoff der organischen Gebilde, — nämlich der pflanzlichen und thierischen Körper — in Kohlensäure und Wasser verwandelt, und den dabei frei werdenden Stickstoff in Ammoniak und Salpetersäure umsetzt. Das ganze Gebäude eines organischen Wesens zerfällt dadurch; die flüchtigen Theile entweichen, und zurückbleibt nach der Verbrennung und Verwesung nichts als eine und dieselbe Asche.

Wenn man mit dem Stahle am Feuerstein feuerschlägt, so reißt man durch den Schlag vom Stahle kleine Splitterchen los, welche durch die Reibung erhitzt, verbrennen; sie verbrennen

zu Eisenoxyd. Liegt Eisen an feuchter Luft, so rostet es, aber der Rost ist wieder ganz und gar nichts anderes, als dasselbe Eisenoxyd wie obiges. Dies ist ein sehr belehrendes Beispiel von der endlichen Gleichwirkung der Verwesung und Verbrennung.

Da möchte man wohl fragen, wie kommt es denn, daß die Leichen in der Erde vermodern, welche doch durch die Erddecke vor dem Sauerstoff der Luft geschützt scheinen? Sie sind vor dem Sauerstoff der Luft so wenig durch die Erddecke geschützt, als die Mauern unserer Häuser uns von der äußeren Luft völlig auszuschließen vermögen. Ich sah in München in Petenkofers Laboratorium buchstäblich Luft durch eine Mauer blasen, und jeder weiß auch, daß der Wind es thut, weil er im Winter so gewaltig und schnell unsere geheitzten Zimmer abkühlt. Der Zutritt der Luft ist nur verlangsamt aber nicht ausgeschlossen. Wie kommt es aber, daß die Verwesungsgase nicht ebenfalls aus den Gräbern steigen, wie die Luft hinabdringt? Die Erde hat die merkwürdige Eigenschaft dieselben aufzusaugen und fest zu halten, besonders das Ammoniak. Wir werden von dieser Eigenschaft weiter unten sprechen.

Hier sei nur bemerkt, daß es eine sehr heilsame Vorschrift ist, die Gräber tief genug zu machen, die man genau befolgen soll, weil eine dünne Erdschichte die luftigen Verwesungsprodukte um so weniger fest halten kann, als die Verwesung bei gesteigertem Luftzutritt schneller vor sich geht.

4. Kapitel.

Praktische Rückblicke.

Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff und Kohlenstoff sind die vier Elemente des Pflanzenleibes, welche seine überwiegende Hauptmasse ausmachen; denn die erdigen Bestandtheile derselben,

— die Asche, machen nur wenige Prozente davon aus. Diese vier Elemente werden den Pflanzen sämmtlich durch die Athmosphäre geliefert und zwar in Folge eines wunderbaren Kreislaufes in unerschöpflicher Menge. Wäre der ganze Erdboden eine gleichmäßige reichtragende Wiese, so würde im Laufe von 22 Jahren die ganze Masse der in der Luft vorhandenen Kohlensäure aufgesaugt werden und das ganze organische Leben hätte dann ein Ende. Denn die Pflanzen beziehen ihren Bedarf an Kohlenstoff von der Kohlensäure der Luft, welche durch die Blätter eingeathmet und in denselben durch den Einfluß des Lichtes vom Sauerstoff geschieden wird. Der abgeschiedene Kohlenstoff wird zum Aufbaue des Pflanzenkörpers verdaut, der Sauerstoff aber wieder ausgeathmet. Die Pflanzen also verbessern die Luft durch Aufsaugen von Kohlensäure und durch die Rückgabe von Sauerstoff. Im Dunkeln aber findet diese Zersetzung nicht statt, sondern die Pflanzen geben daselbst Kohlensäure ab. Daher erklärt sich, warum die Pflanzen im Dunkeln nicht wachsen und wozu sie des Lichtes bedürfen. Jedoch die Pflanzen werden durch Feuer und unmittelbare Verwesung oder nachdem sie von den Thieren verzehrt worden sind, wieder vollständig in ihre Urbestandtheile zerlegt, und dadurch wird die aufgesaugte Kohlensäure der Luft wieder zurückgestellt. Die Thiere und Menschen athmen mit der Luft Sauerstoff ein, welcher in der Lunge mit dem Blute in Berührung kommt und von demselben aufgenommen wird. Dieser Sauerstoff aber oxydirt oder verbrennt einen entsprechenden Theil des im Blute enthaltenen Kohlenstoffes zu Kohlensäure, welche ausgeathmet wird. Diese Verbrennung von Kohlenstoff im Körper liefert vorzüglich seine unveränderliche Lebenswärme, welche beim Menschen, sei es kalt oder warm, ungefähr 30° R. beträgt. Daher kommt es, daß man in der Kälte mehr Nahrung braucht. Daher erklärt sich

auch, warum Menschen in einen engen Raum fest eingeschlossen ersticken müssen; denn erstlich verzehren sie den vorhandenen Sauerstoff und zweitens erfüllen sie den Raum mit Kohlensäure, und aus beiden Ursachen erfolgt der Erstickungstod. So findet denn ein ununterbrochener Kreislauf der Kohlensäure statt, die von der Luft in die Pflanzen und durch deren Zersetzung durch Feuer, Verwesung und Verspeisung wieder zurückwandert.

Ein ähnlicher Kreislauf findet auch statt mit dem Ammoniak, das durch die Wurzeln aus der Erde und wahrscheinlich auch durch die Blätter aus der Luft in die Pflanzen eingeht und verdaut wird, von ihnen durch Genuß in den thierischen Leib übergeht und durch dessen Ausscheidungen und endliche Verwesung wieder zurückwandert. Was von Ammoniak und Salpetersäure durch Feuer zerstört oder von der Erde zurückbehalten wird, ersetzen seine fortwährenden Neubildungen in der Luft.

Um den Sauerstoff und Wasserstoff hat sich der Landwirth nie zu kümmern, so lange es Luft und Wasser gibt. Aber etwas mehr Aufmerksamkeit fordert der Stickstoff, welcher nur in Form von Salpetersäure und Ammoniak in die Pflanzen eingeht. Sind auch diese beiden Verbindungen stets in der Luft, im Wasser und im Erdboden vorhanden, wohin sie durch Thau, Regen, Schnee und Einsaugung der Luftfeuchtigkeit gelangen oder durch Verwesung organischer Reste sich bilden, und reicht die so vorhandene Menge auch vollkommen hin, um das Gedeihen der mehrjährigen Gewächse, dergleichen die Bäume sind, sicher zu stellen, so fordern doch die meistens einjährigen Kulturpflanzen, besonders wenn sie eine kleine Blattoberfläche haben, wie unsere Getreidearten, zu ihrem üppigen Gedeihen, welches allein eine ergiebige Ernte sichert, für ihren kurzen und schnellen Wachsthum weit mehr Stickstoff, als ihnen seine natürlichen Quellen bieten können, und der Landwirth ist daher genöthiget,

denselben durch den Dünger zuzusetzen. Im Dünger wirken die Stickstoffverbindungen doppelt, und zwar erstlich als Nahrung und zweitens dadurch, daß sie die Pflanzenkost des Düngers und des Erdreiches auflösen, verbreiten und den Wurzeln zur Verfügung zustellen helfen. Wenn wir den Stickstoff, den wir in der Ernte vom Felde nehmen, in den Abfällen der Menschen und Thiere, welche die Ernten verzehrt haben, immer wieder gewissenhaft dem Boden zurückstellen, so wird eine neue Ernte daran wieder zu zehren haben, und das Feld wird sogar reicher daran, weil es einen jährlichen Beitrag aus der Luft erhält. Daraus wird klar, daß wir nicht nöthig haben, fremden Stickstoff in das Land zu führen, sondern nur benützen müssen, was uns bereits zu Gebote steht, um unsere Felder daran reicher zu machen. Aber hier eben fehlt es gewaltig, weil wir einerseits viele stickstoffhaltige Stoffe gar nicht benützen, und andererseits vielen Stickstoff durch eine entsetzlich verkehrte Behandlung des Mistes verlieren. Ich werde weiter unten davon handeln.

Um die Kohlensäure der Luft hat sich der Landwirth ebenfalls nicht zu kümmern; aber daß sein Acker Kohlenstoff und Kohlensäure enthalte, verdient seine Aufmerksamkeit nicht weniger als der Stickstoff. Eine gute Erde soll eine dunkle braune oder schwarze Farbe haben. Woher kommt diese Farbe und was nützt sie? Die Farbe kommt vom Humus her, welcher sich in der Erde befindet. Der Humus aber besteht aus noch nicht völlig verwesten organischen Resten und seine überwiegende Hauptmasse ist Kohlenstoff. Der Humus trägt unmittelbar zur Ernährung der Pflanzen ganz und gar nichts bei, aber dennoch ist er höchst willkommen und eine glückliche Beigabe eines jeden guten Ackers und zwar aus folgenden Gründen. Er macht das Erdreich loker, wodurch die Wurzeln in die Lage kommen, sich leicht auszubreiten und mehrere Nahrung aufzusuchen; er erhöht die Eigenschaft der

Erde, Feuchtigkeit aus der Luft und dargebotene Pflanzennahrung anzuziehen und fest zu halten; er setzt endlich durch seine fortschreitende Zersetzung fortwährend etwas Pflanzenkost in Freiheit, die er allenfalls noch besitzen mag, besonders aber liefert er eine ununterbrochene Quelle von Kohlensäure im Boden selbst. Diese Kohlensäure im Boden hat aber sehr viel zu thun. Sie ist erstens eine Speise für die Pflanzen, namentlich für die jungen; denn auch die Wurzeln saugen Kohlensäure ein und nicht blos die Blätter. Sie hilft zweitens in Verbindung mit der Bodenfeuchtigkeit, wie das Ammoniak, Pflanzenkost auflösen, verbreiten und den Wurzeln zur Verfügung zu stellen. Sie bildet endlich im Vereine mit dem Wasser das mächtigste Zersetzungsmittel der Gesteine, und setzt durch deren Verwitterung fortwährend neue Pflanzennahrung in Freiheit. Die Düngung mit organischen Resten ist also nicht blos dazu, daß man dem Boden die entzogene Nahrung ersetze, sondern auch dazu, daß man ihm Humus und somit eine Quelle von Kohlensäure verschaffe. Je frischer der Mist, desto mehr und schneller entwickelt er Kohlensäure im Boden, was leider bei uns in vielen Fällen gar nicht beachtet wird, obwohl es oft sehr von Belang wäre.

Wir können dieses Kapitel nicht schließen ohne vorher zu erörtern, was die Verwitterung sei. Die Verwitterung ist nichts anderes als die gänzliche Zersetzung eines Gesteines, die allmählig im Laufe der Zeit durch den Einfluß der Wärme, Kälte, des Wassers, der Kohlensäure und der Luft erfolgt. Die Hauptmasse unseres Erdreiches ist nichts anderes als ein Pulver von Gesteinen, welche entweder durch mechanische Gewalt oder durch Verwitterung, meistens wohl durch beide Ursachen zerkleinert worden sind. Um aus großen Felsstücken kleinere Steine zu machen, bedient sich die Natur statt eines Steinbohrers, der

Wärme und statt des Sprengpulvers gebraucht sie Wasser und Frost statt der Zündschnur.

Wenn man ein Glas rasch und ungleich erhitzt, so springt es. Nämlich durch die Wärme dehnen sich alle Körper aus, und in der Kälte ziehen sie sich zusammen; wenn also an einem Orte das Glas rasch erhitzt wird, während es in der Nachbarschaft kalt bleibt, so wird es hier etwas größer, dadurch entsteht eine Spannung in der Glasmasse und verursacht den Sprung. Dasselbe thut nicht selten die Gluth der Sonne am Gesteine der Felsen, so daß man, wie Leute beobachtet haben, das Springen der Klüftchen sogar hören kann.

Ist nun so ein kleines Klüftchen entstanden und kommt die Kälte des Winters, so zieht sie die Felsenmasse zusammen, aber die Kluft verheilt sie nicht, sondern macht sie eher durch die Bewegung der Masse größer. Bei Thauwetter sickert Wasser in die Klüfte und gefriert wieder, wenn es kälter wird. Das Wasser aber hat eine sehr merkwürdige Eigenschaft; nämlich bis gegen 4 Grad Wärme zieht es sich beim Abkühlen wie andere Körper zusammen, aber wenn es noch kälter wird, dehnt es sich wieder aus, am meisten beim Gefrieren und zwar mit einer Kraft, der nichts widersteht. Gefriert nun das Wasser in den Klüften, so macht es dieselben größer und so geht es immer weiter. Man darf sich also nicht wundern, daß unsere Gebirge und Felsen zerklüftet sind und von Zeit zu Zeit Steine loslassen, sondern man sieht ein, daß dies nie anders sein wird. So macht die Natur aus großen Steinen kleine. Wälzt sie Felsblöcke von der Höhe, so werden sie theilweise zerschlagen und zermalmt, und gerathen die Trümmer davon in Wildbäche, so werden sie mitgenommen und zu Flugsand und Staub zerrollt. Aber sie hat noch andere Mittel, um die Steine völlig zu zersetzen. Das Wasser besonders, wenn die Salpetersäure und die

Kohlensäure ihm helfen, löst geradezu den Kalkstein unmittelbar auf. Aber es gibt wohl kein so hartes Gestein, welcher der vereinten Wirkung des Wassers und der Kohlensäure im Laufe der Zeit widerstehen könnte. Diese schwachen Dinge leisten also im Laufe der Jahrhunderte dasselbe, was der Chemiker mit gewaltsamen Zerreiben, mit Feuer und Säuren freilich in kurzer Zeit vollzieht. Ein eigenes Mittelchen zur Zerstörung der Gesteine bietet die Vegetation selbst dar. Anfangs siedeln sich auf einem Gesteine in einzelnen Flecken so kleine Gewächse an, daß man um ihr näheres Aussehen zu kennen, zum Vergrößerungsglase greifen muß; — Flechten und Algen heißt man sie. Diese winzigen Dinge nehmen sich etwas Nahrung vom Gesteine und reichen eben aus um mehr Kohlensäure und Wasser anzuziehen und fest zu halten, wodurch dem Gesteine schon mehr zu Leibe gegangen wird. Durch seine Zersetzung wird Pflanzenkost frei, größere Gewächslein können sich ansiedeln und so geht es fort, bis sich endlich eine ganze Erdschicht bildet. Die Verwitterung wirkt ununterbrochen an der Oberfläche wie unter der Erde, an großen Steinen wie an den winzigsten Sandkörnchen fort, und dadurch werden fortwährend Aschenbestandtheile für zukünftige Pflanzen zur Verfügung gestellt. Die ursprüngliche Fruchtbarkeit eines Erdreiches liegt im Felsen, aus dem es entstanden ist. Er enthält die Asche der Pflanzen, welche wir in den folgenden Kapiteln betrachten wollen.

5. Kapitel.

Ein Zündhölzchen.

Die Köpfchen der Zündhölzchen enthalten neben anderen Dingen auch einen Stoff, den man Phosphor nennt. Derselbe sieht fast aus, wie gelbes Wachs. — An der Luft stößt er weiße Nebel

aus, und vergeht nach und nach ganz; er leuchtet im Finstern, verbreitet einen eigenen Geruch und entzündet sich durch Reibung, Stoß oder gelinde Erwärmung; daher kann er nur unter Wasser aufbehalten werden. Der kleinen Menge von Phosphor, welche man der Masse zusetzt, woraus die Köpfe der Zündhölzchen bestehen, verdanken diese ihren Geruch, ihr Leuchten im Dunkeln und ihre leichte Entzündbarkeit durch Reibung. Der Phosphor ist sehr giftig. Zündet man den Phosphor an, so verbrennt er mit schönem weißem Lichte, — in reinem Sauerstoffgas fast wie Sonnenlicht. Von der Flamme steigt ein weißer Rauch auf und dieser Rauch ist Phosphorsäure, welche sich mit Wasser zu einer farblosen Flüssigkeit vereiniget.

Die Phosphorsäure ist einer der allerwichtigsten Stoffe für Pflanzen und Thiere. Denn es gibt wirklich keine Pflanze und kein Thier ohne Phosphorsäure. Die Samen der Pflanzen und die Knochen der Thiere enthalten besonders große Mengen davon; sie bleibt nach der Verbrennung in der Asche zurück.

Keinen Düngerstoff muß der Landwirth sparsamer zusammenhalten und reichlicher einführen als die Phosphorsäure; denn sie ist zwar in der Natur gar sehr verbreitet, aber nur in geringer Menge, während die Pflanzen und besonders das Getreide verhältnißmäßig große Mengen davon verbrauchen, den Boden also am leichtesten daran erschöpfen, und weil die Landwirthschaft aller früheren Jahrhunderte zum größten Schaden der nachfolgenden Geschlechter gerade die Phosphorsäure am meisten vergeudet hat. Der erste Düngerstoff also ist die Phosphorsäure. Wo es regelmäßig viel Stroh und wenig Körner gibt, da fehlt sie bedeutend im Boden, und es ist Pflicht sie einzuführen.

Am Zündhölzchen befindet sich auch Schwefel, den ich wohl nicht zu beschreiben brauche. Der Schwefel verbrennt mit blauer Flamme und gibt den wohlbekannten erstickenden Dampf von

sich. Dieser Dampf ist ein Gas, und heißt die schwefelige Säure, wozu ein Pfund Schwefel mit einem Pfunde Sauerstoff sich verbindet.

Verbinden sich 2 Pfund Schwefel mit 3 Pfund Sauerstoff, so entsteht die Schwefelsäure. Die käufliche Schwefelsäure (auch Vitriolöl genannt,) ist eine Verbindung der wasserfreien Schwefelsäure mit Wasser.

Der Schwefel verbindet sich auch mit dem Wasserstoffe zu dem äußerst übelriechenden Schwefelwasserstoffgas. Der Geruch der faulen Eier rührt eben vom Schwefelwasserstoff her. Die Schwefelquellen enthalten dieses Gas aufgelöst, und verdanken ihm ihren Geruch und ihre Heilkraft.

Obwohl der Schwefel ebenfalls zu den unentbehrlichen Elementen der Pflanzen gehört, so hat er dennoch für den Landwirth lange nicht die Wichtigkeit der Phosphorsäure, theils weil sie weniger davon verbrauchen und theils weil mehr davon vorhanden ist. In der Asche findet sich die Schwefelsäure an andere Stoffe gebunden.

Ganz unwichtig ist indessen die Schwefelsäure für die Landwirthschaft und für den Dünger lange nicht, wie wir unten sehen werden.

6. Kapitel.

Was ist das Salz.

Unser Kochsalz, womit wir die Suppe salzen, heißen die Chemiker Chlornatrium, weil es zusammengesetzt ist aus dem Gase Chlor und dem Metalle Natrium. Das Chlor ist ein Element, ein weingelbes Gas, von einem sehr scharfen, unangenehmen, zum Husten reizenden Geruch; es taugt nicht zum Athmen, brennt nicht, kann aber das Brennen einiger Körper

unterhalten; es bleicht Pflanzenfarben, zerstört Pflanzenstoffe und sucht sich mit anderen Elementen noch fast heftiger zu verbinden als der Sauerstoff. Das Chlorgas wird verwendet zur Schnellbleicherei und zu Räucherungen, um den Ansteckungsstoff von bösartigen Krankheiten, besonders der Pest, dadurch zu zerstören. Das Chlor verbindet sich mit dem Wasserstoff zu Salzsäuregas. Eine Auflösung dieses Gases im Wasser bildet die gewöhnliche Salzsäure. Das Natrium ist ein weiches silberweißes Metall, welches leichter ist als das Wasser. Es hat im gewöhnlichen Leben keine Anwendung und muß unter dem sauerstofffreien Steinöl aufbewahrt werden, weil es sich mit dem Sauerstoffe, wo es ihn nur findet, äußerst begierig verbindet (oxydirt). Sein Oxyd ist ein weißes Pulver, welches sich leicht in Wasser löst, es heißt Aetznatron oder einfach Natron. Die ätzende Lauge der Seifensieder enthält Aetznatron in Auflösung.

Als Verbindungen des Natron muß ich noch nennen die Soda, den Chilisalpeter und das Glaubersalz, weil sie eine landwirthschaftliche Bedeutung haben. Die Soda ist eine Verbindung des Natron mit der Kohlensäure, — also kohlensaures Natron — und erleidet eine großartige Anwendung zum Waschen und Bleichen als Ersatzmittel für die gewöhnliche Lauge aus Holzasche, zur Seifenfabrikation u. s. w.

Der Chilisalpeter, so genannt weil er aus Chili kommt, wo er auf einem fast unerschöpflichen Lager gefunden wird, ist eine Verbindung von Salpetersäure mit Natron — salpetersaures Natron. Er wird in der Landwirthschaft verwendet als ein äußerst kräftiges Düngmittel und zur Bereitung von Salpetersäure. Das Glaubersalz ist schwefelsaures Natron, welches man bisweilen als kleine Zugabe zum Kochsalze beim Vieh mit Vortheil verwendet. Das Korneuburger Viehpulver enthält auch Glaubersalz.

Chlor und Natron bilden zwar unentbehrliche Pflanzenstoffe und finden sich wohl stets in der Asche vor, indessen braucht der Landwirth sich in seinem Dünger darum nicht zu kümmern, weil die Pflanzen nur sehr wenig davon bedürfen und soviel als sie brauchen wohl in jedem Boden vorkommt, und weil davon in jedem Dünger, wo doch Thiere und Menschen Salz genießen, überflüssig genug auf das Feld geführt wird. Indessen wendet man auch geradezu Salz, das heißt, Abfälle der Salinen mit Vortheil als Dünger an, weßhalb auch solches Salz in Handel gesetzt wird.

7. Kapitel.

Was ist die Lauge aus der Holzasche.

Die Lauge der Holzasche ist gewöhnlich braun, was daher kommt, weil in der Holzasche noch nicht völlig verbrannte Pflanzenstoffe vorkommen, welche die Lauge braun färben.

Dampft man die Lauge ein, so erhält man einen braunen Kuchen, der nach dem Glühen, wenn alle organischen Reste zerstört sind, weiß wird, und nun Pottasche heißt. Woraus besteht nun die Pottasche? Der weit überwiegendste Bestandtheil davon ist das kohlensaure Kali, gerade der Stoff, welcher eigentlich der Lauge ihre besonderen Eigenschaften gibt. Das kohlensaure Kali besteht aus Kohlensäure und Kali (Aetzkali) und dieses aus Sauerstoff und dem Metalle Kalium. Dieses Metall ist, wie das Natrium, leichter als das Wasser, ist weich und hat ungefähr die Farbe vom Blei. Es oxydirt sich noch leichter als das Natrium und verbrennt auf das Wasser geworfen mit violeter Flamme von selbst zu Aetzkali, welches im Wasser aufgelöst eine Aetzlauge bildet. Es kann nur unter

Steinöl aufbewahrt werden und hat im gewöhnlichen Leben keine Anwendung.

Der gewöhnliche Salpeter, den man zur Bereitung von Schießpulver und zum Einsalzen des Fleisches benützt und ganz vorzüglich als Dünger benützen könnte, wenn er nicht so theuer wäre, ist salpetersaures Kali. Außer dem kohlensauren Kali befinden sich in der Lauge noch kleine Mengen von Chlorkalium, einer dem Kochsalze ganz ähnlichen Verbindung von Chlor mit Kalium, dann schwefelsaures Kali und Natronsalze.

Das Kali ist ein wesentlicher Bestandtheil aller Pflanzen und findet sich in erheblicher Menge in ihrer Asche. Es ist nach der Phosphorsäure der wichtigste Bestandtheil des Düngers, auf welchen der Landwirth dann besonders Acht haben muß, wenn seine Felder — etwa kaliarme Kalkböden — keinen Ueberfluß daran haben und wenn er Früchte baut, welche viel Kali verbrauchen, wie Tabak, Runkelrüben u. s. w. Daraus erklärt sich, warum die Asche ein ausgezeichneter Dünger ist. Auch die bereits ausgelaugte Asche düngt noch gut; denn sie enthält noch immerhin viel Kali. Die verbrauchte Lauge sollte man nicht wegschütten, sondern seinem Felde einverleiben, namentlich den Kohlgewächsen, welche viel Kali verbrauchen. Der Schweiß der Schafwolle enthält sehr viel Kali, daher sollte auch das Waschwasser der Schafwolle benützt und nicht weggegossen werden, wie es bei uns immer geschieht.

8. Kapitel.

Der Mörtel.

Ein Bestandtheil des Mörtels besteht im Sande, der eigentlich reiner Quarzsand sein sollte. Dieser Sand ist eigentlich nichts anderes als ein gröbliches Pulver von Kieselsteinen, welche

aus demselben Stoffe bestehen wie der Feuerstein, nämlich aus Kieselsäure. Die Kieselsäure hat eine ungeheure Verbreitung auf der Erde, denn mit Ausnahme der Kalkgebirge besteht die Hauptmasse der übrigen Gebirge aus Kieselsäure. Die Kieselsäure besteht aus dem Elemente Silicium, welches ein dunkelbraunes Pulver darstellt, für sich allein aber in der Natur wohl gar nicht vorkommt und aus Sauerstoff. Merkwürdig ist bei der Kieselsäure, daß sie in zwei ganz verschiedenen Zuständen auftreten kann.

Schmilzt man Kali oder Natron mit Quarzpulver zusammen, so läßt sich nachher die ganze Masse im Wasser auflösen wie Zucker; gibt man zu dieser Auflösung eine Säure, so wird die Kieselsäure daraus abgeschieden, aber gallertartig, wie Sulze, gerade wie ein farbloser Leim, der nach dem Kochen wieder gestockt ist. Als Gallerte ist die Kieselsäure auch im Wasser auflöslich, und bildet einen wesentlichen Bestandtheil aller Pflanzen, den sie nach dem Verbrennen in der Asche zurücklassen. Manche Pflanzen, wie z. B. der Flachs, enthalten große Mengen von Kieselsäure, und die Schachtelhalme verdanken kleinen an ihrer Außenseite ausgeschiedenen Kieselsäurekrystallen ihre von den Tischlern hochgeschätzte Rauhheit. Der zweite Bestandtheil des Mörtels ist der Kalk. Den Kalk bereitet man sich durch Glühen des rohen Kalksteines; dieser aber ist wie der Marmor nichts anderes als kohlensaurer Kalk, der im Zentner 44 Pfund Kohlensäure enthält. Durch die starke Hitze wird die Kohlensäure ausgetrieben, daher man sich nicht wundern darf, warum der Kalk beim Brennen um so viel leichter wird. Der gebrannte Kalk heißt auch Aetzkalk, weil er wie die Lauge von Aetzkali oder Aetznatron die Haut stark angreift. Deßhalb überschüttet man damit auch Aas und Leichen, weil er die Verwesung sehr rasch befördert. Bläst man in klares Kalkwasser, das über gelöschtem Kalke gestanden, mit

einem Röhrchen Luft aus dem Munde, so wird es gar bald ganz trübe. Nämlich man bläst aus der Lunge Kohlensäure ins Wasser, welches Aetzkali in Auflösung enthält. Dieser verbindet sich mit der Kohlensäure und muß aus der Auflösung sichtbar herausfallen, weil der kohlensaure Kalk nicht mehr so auflöslich ist wie der Aetzkalk.

Besprengt man den gebrannten Kalk mit Wasser, so erhitzt er sich außerordentlich und zerfällt zu einem feinen Pulver. Dieses Pulver heißt man Kalkhydrat, es ist nämlich eine chemische Verbindung des Kalks mit Wasser. Verbindungen mit Wasser heißt man überhaupt Hydrate. Läßt man den ungebrannten Kalk an der Luft liegen, so zerfällt er nach und nach ebenfalls; denn er zieht Feuchtigkeit an und dazu noch sehr begierig die Kohlensäure der Luft; an der Luft zerfallener Kalk taugt gar nichts mehr und er ist eigentlich gar nichts anderes mehr als ein feines Pulver eines rohen Kalksteines.

Der gebrannte Kalk geht im Mörtel mit dem Quarzsande oberflächlich eine Verbindung ein (kieselsaurer Kalk), zieht nach und nach Kohlensäure aus der Luft an und verwandelt sich somit nach langer Zeit wieder ganz in kohlensauren Kalk, wobei er bedeutend erhärtet. Der steinharte Mörtel uralter Gebäude war anfangs kein anderer Mörtel als der unsrige, sondern nur das Alter hat ihn erhärtet. Wenn der schon trockne Mörtel Kohlensäure aufnimmt, so gibt er das aufgenommene Hydratwasser wieder ab; daher kommt es, daß neu verworfene Zimmer, sobald man anfangt sie zu bewohnen, ungemein feucht erscheinen. Würde man vorher durch Verbrennen von Kohlen im Zimmer und späteres Lüften nach guter Heizung diesen Prozeß durchführen, so würde man das Zimmer sehr bald trocken haben. Der hydraulische Kalk und der Cement enthalten viele gallertartige

Kieselsäure, welche mit dem Kalke eine innige und sehr harte Verbindung eingeht. (Kieselsaurer Kalk).

Was ist nun eigentlich der gebrannte Kalk? Er ist das Oxyd (die Sauerstoffverbindung) eines silberweißen Metalles, welches man Calcium nennt; es hat für das gewöhnliche Leben keinen Werth und muß unter Steinöl aufbewahrt werden.

Unter den Verbindungen des Kalkes glaube ich folgende besonders anführen zu sollen: den Gyps, den Mauersalpeter und den phosphorsauren Kalk.

Der Gyps ist schwefelsaurer Kalk, der in der Düngerwirthschaft eine sehr wichtige Rolle spielt. Der rohe Gyps, wie er gebrochen wird, enthält Hydratwasser, welches durch Erhitzen verjagt wird. Macht man mit gebranntem Gypspulver und Wasser einen Brei an, so nimmt der Gyps das Hydratwasser wieder auf und erhärtet damit; darauf beruht das Gießen von Gypsfiguren. Zum Behufe der Düngung braucht der Gyps nicht gebrannt zu sein. Der Mauersalpeter, welcher im Gemäuer der Ställe und Abtritte sich bildet, ist salpetersaurer Kalk. Er frißt sich, wenn man nicht Acht gibt, durch immer neue Aufnahme von Salpetersäure aus den Dämpfen der gährenden Abgänge stets tiefer in die Mauer ein und ruinirt sie ganz. Oefteres Verwerfen und Anstreichen hilft dagegen. Der Salpeteranflug an hölzernen Ställen besteht aus salpetersaurem Ammoniak, und dies enthalten auch die braunen Tropfen am Ueberboden der hölzernen Ställe. Der phosphorsaure Kalk bildet ein Hauptdüngemittel; er ist eben die kräftige Substanz, welche das Knochenmehl zu einem so tüchtigen Dünger macht.

Der Kalk ist ein wesentlicher Bestandtheil aller Pflanzen, jedoch hat sich für gewöhnlich der Landwirth in seinem Dünger darum nicht zu kümmern, weil der Boden ohnehin damit versorgt ist; dasselbe kann man von der Kieselsäure sagen. In-

dessen ist es doch eine leicht erklärbare Thatsache, daß es Vortheil bringt, wenn man in kalkarme Gegenden Kalk einführt und auf Kalkböden Quarzsand bringt. Jedenfalls sollte man den Mauerabbruch gar nie verwerfen, wie es wohl durchwegs geschieht, sondern als Dünger benützen. Der Kalk spielt übrigens zur Bereitung des Compostmistes und für sich eine ungeheure Rolle in der Düngerwirthschaft. Unser Kalk in Tirol ist wohl kaum irgendwo ganz rein, sondern er enthält Magnesia, besonders viel davon enthält der Dolomit (Bitterkalk) in Südtirol.

Die Magnesia ist das Oxyd eines silberweißen Metalles, des Magnesiums, das im gewöhnlichen Leben keine Bedeutung hat. Die kohlensaure Magnesia, ein sehr feines und leichtes Pulver, wird als Arzneimittel in den Apotheken vorräthig gehalten. Das Bittersalz ist schwefelsaure Magnesia. Auch die Magnesia ist ein nothwendiger Pflanzenstoff, um den sich jedoch der Landwirth bei uns nicht sehr zu bekümmern braucht, weil er doch meistens, wie der Kalk, in überflüssiger Menge zugegen ist.

9. Kapitel.

Ein Ziegel.

Ein Ziegel hat vor dem Brennen eine bläulich grünliche Farbe, nach dem Brennen ist er roth. Wie kommt dies: Beide Farben kommen vom Eisen, welches der Lehm enthält. Das Eisen bildet mit dem Sauerstoffe zwei Oxyde, wovon das erstere weniger Sauerstoff enthält als das zweite. Das Sauerstoff-ärmere enthält auf 7 Pfund Eisen 2 Pfund Sauerstoff und wird Eisenoxydul genannt. Es hat nach Umständen verschiedene Farben; als Hammerschlag ist es schwarz, aus Auflösungen gefällt ist es anfangs fast weiß, wird aber schnell schmutzig grünlich. Auf diese Art befindet es sich im Lehm und oft im

Untergrunde der Ackererde, die ihm seine bläuliche oder grünliche Farbe und zugleich seine Unfruchtbarkeit verdankt. Das Eisenoxydul ist nämlich für die Pflanzen geradezu giftig. Anders verhält es sich mit dem Eisenoxyde, welches 3 Pfund Sauerstoff auf 7 Pfund Eisen enthält. Dieses ist für die Pflanzen nicht ungesund, sondern es ist geradezu eines ihrer Nahrungsmittel, wenn gleich nur geringe Mengen davon aufgenommen werden; es ist in jeder Ackererde vorhanden und oft in bedeutender Menge, denn die röthliche Farbe vieler Erden rührt vom Eisenoxyd her. Vor dem Brennen enthielt der Ziegel Eisenoxydul und war grünlich, nach dem Brennen enthält er Eisenoxyd und ist roth. Liegt die bläuliche Erde des Untergrundes länger an der Luft, so wird sie ebenfalls röthlich und fruchtbar, weil das Eisenoxydul durch Aufnahme von mehr Sauerstoff zu Eisenoxyd wird. Der Rost des Eisens ist Eisenoxyd.

Das Eisen wird sehr häufig von geringen Mengen eines andern Metalles begleitet, welches wir Mangan nennen. Es hat dieses Metall einige Aehnlichkeiten mit dem Eisen, aber im gemeinem Leben keine Verwendung. Es dürfte wohl kaum eine Ackererde geben, in welcher nicht wenigstens Spuren von Manganoxyd enthalten sind und auch in der Asche der Pflanzen finden sich meistens Spuren, nicht selten auch größere Mengen davon vor, so daß wir nicht Anstand nehmen können, es zu den Pflanzenstoffen zu zählen.

Die Hauptsache im Ziegel, die ihm in Folge des Brennens die steinartige Festigkeit gibt, ist der Thon. Der Thon ist in seiner Hauptsache kieselsaure Thonerde, die Thonerde aber ist das Oxyd des silberähnlichen Metalles Aluminium, aus welchem man in neuerer Zeit sehr schöne Schmuckgegenstände verfertiget. Der Thon bildet oft die Hauptmasse großer Ackerböden, und ganz kann und wird er wohl kaum einer Ackererde fehlen. Wir

müssen auch die Thonerde zu den Nahrungsstoffen der Pflanzen zählen, weil sie zwar nicht immer, aber auch nicht selten in der Asche gefunden wird. Die Versuche des Fürsten Salm-Horstmar weisen nach, daß den Pflanzen irgend etwas zu fehlen beginne, wenn ihre Wurzeln kein Manganoxyd und keine Thonerde vorfinden können.

Als eine Verbindung der Thonerde nenne ich den gewöhnlichen Alaun, ein Doppelsalz von schwefelsaurer Thonerde und schwefelsaurem Kali; ferner den Feldspath, eine dem Kiesel ähnliche Steinart, welcher aus kieselsaurer Thonerde und kieselsaurem Kali besteht und verwittert eine recht gute Erde liefert. Hier will ich auch beifügen, woraus das Glas besteht. Es wird verfertiget durch Zusammenschmelzen von Kieselsäure (Quarz), Kalk, und Kali oder Natron. Eine Auflösung von kieselsaurem Kali oder Natron wird unter dem Namen Wasserglas nicht selten zu verschiedenem Anstriche verwendet.

10. Kapitel.

Allgemeine Betrachtungen.

Wir haben nun 15 Stoffe kennen gelernt, aus welchen die Pflanzen bestehen, und nennen sie Nahrungsstoffe der Pflanzen, oder Pflanzenstoffe, Pflanzenelemente. Vier von diesen sind gasförmig, kommen zu den Pflanzen aus der Luft und kehren durch die Verbrennung oder Verwesung wieder dahin zurück. Es sind der Wasserstoff, der Sauerstoff, der Stickstoff und die Kohlensäure. Diese Stoffe sind unter sich und mit den Aschenbestandtheilen in der manigfaltigsten Weise verbunden, und aus diesen Verbindungen baut sich in den wunderbarsten Formen der Pflanzenleib auf.

In der Asche finden wir 7 Basen, nämlich Kali, Natron,

Kalk, Magnesia, Eisenoxyd, Manganoxyd und Thonerde. An diese Basen sind die übrigen 4 Stoffe gebunden, nämlich die Schwefelsäure, Phosphorsäure, Kieselsäure und das Chlor; was diese Stoffe davon nicht sättigen, ist mit Kohlensäure verbunden, die sich durch das Verbrennen aus dem Kohlenstoff der Pflanze gebildet hat. Uebergießt man Asche mit einer Säure, so braust sie, weil das kohlensaure Gas entweicht; dies thut auch der ungebrannte Kalk aus demselben Grunde.

Man findet zwar manchmal in der Asche der Pflanzen auch andere Stoffe, wie Kupfer, Zink u. s. w.; diese kann man aber nicht als wesentliche Nahrungsmittel für die Pflanzen ansehen, sondern man sieht blos ein, daß diese die Eigenschaft haben, auch andere Stoffe in geringer Menge sich anzueignen. Weil das Manganoxyd und die Thonerde gewöhnlich nur in sehr geringer Menge in die Pflanzen eingehen und keinem Ackerboden gänzlich abgehen, so wollen wir auch von diesen beiden Stoffen künftighin bei der Besprechung der Pflanzenstoffe absehen. Die aufgeführten 11 Stoffe der Asche stammen aus der Erde, und kehren durch die Zerstörung der Pflanze wieder dahin zurück. Die Pflanze kann keinen Stoff erschaffen, sondern sie muß ihn nehmen wo sie ihn eben findet, in der Luft und auf ihrem Standorte im Boden.

Es ist ein Naturgesetz, daß alle die aufgezählten Stoffe unseren Pflanzen so wesentlich nothwendig sind, daß keine gedeihen kann, wenn auch nur einer gänzlich mangelt. Hingegen besteht bezüglich der Menge der einzelnen Stoffe weder in den verschiedenen Pflanzengattungen, noch bei derselben Pflanzenart ein bestimmtes unabänderliches Verhältniß, sondern oft wiederholte Aschenanalysen haben uns darüber belehrt, daß in derselben Pflanzenart, z. B. im Weizen die Menge von Kali, Natron, Kalk u. s. w. nicht blos nach dem Boden sondern auch nach den

Jahrgängen und Wachsthumsperioden wechselt. Analyse nennt man die chemische Untersuchung eines Körpers, wodurch seine Bestandtheile erkannt, getrennt und gewogen werden.

Es können sich also die Basen untereinander theilweise ersetzen, aber nie so, daß eine ganz fehlen dürfte. Nach einigen Versuchen scheint die Thonerde nicht ganz unumgänglich nothwendig zu sein, und das Natron läßt sich vielleicht durch Kali ersetzen. Ungeachtet dieser Ausnahme dürfen wir doch den Satz als allgemeines Naturgesetz aussprechen, alle 15 aufgeführten Stoffe seien den Pflanzen nothwendig.

Wenn sie aber derart nothwendig sind, daß im Abgange eines einzigen keine Pflanze mehr gedeihen kann, so folgt daraus, daß sie für die Pflanzen alle den ganz gleichen Werth haben. Aber für den Landwirth haben sie nicht den gleichen Werth; denn für ihn hat derjenige Stoff den meisten Werth, an dem sein Feld arm ist und den er theuer kaufen muß; z. B. er kümmert sich nicht um den Sauerstoff, wohl aber um die Phosphorsäure. Wenn alle Pflanzenstoffe für die Pflanzen den gleichen Werth der Nothwendigkeit besitzen, so folgt ferner daraus, daß der Ertrag der Ernte von jenem Nahrungsstoffe abhängig ist, welcher in der geringsten Menge auf einem Felde ist. Reicht diese geringste Menge eines Nahrungsstoffes zu einer ergiebigen Ernte aus, so wird sie auch ergiebig ausfallen; reicht sie dazu aber nicht hin, so wird sie jedenfalls schlecht ausfallen, wenn an den übrigen Pflanzenstoffen ein auch noch so großer Ueberfluß vorhanden wäre. Daraus folgt für den Landwirth die Regel, daß er vorzüglich jene Düngerstoffe seinem Felde zusetzen müsse, welche ihm am meisten fehlen.

Das gesammte Erdreich eines Ackers ist nicht schon fertige Pflanzenkost, sondern diese befindet sich in dreifacher Weise darin. Entweder ist sie noch chemisch gebunden in den Steinchen und

Sandkörnern, so daß die Wurzeln sie unmöglich genießen können. In diesem Falle nützt sie gegenwärtig gar nichts, sondern erst in der Zukunft, weil die nie ruhende Verwitterung sie erst aufschließen muß. Je reicher und weicher das Gestein ist, desto fruchtbarer wird das Feld in kurzer Zeit durch die Verwitterung. Daraus folgt, daß ein Feld, wenn man ihm nur fleißig den Stoff der genommenen Ernten zurückgibt, mit der Zeit selbst immer reicher an verfügbarer Pflanzenkost, daher fruchtbarer werden muß. Die Pflanzenkost kann in der Erde in großen unzertheilten Massen beisammen sein und dann hilft sie sehr wenig. Denn was soll es z. B. helfen, wenn man in ein Gartenbeet 20 Knochen eingräbt? Da bekommen nur jene Wurzeln davon etwas zu essen, welche zufällig daran kommen, während viele versorgt würden, wenn die ganze Masse der Knochen fein vertheilt wäre. Daraus folgt, daß man den Dünger fein vertheilen, den Acker gut durcharbeiten und mischen soll. Endlich befindet sich die aufgeschlossene Pflanzenkost im Erdreiche so von den einzelnen Erdtheilchen angezogen, als wie ungefähr die Farbe am Tuche, und gerade dieses ist der Zustand der Pflanzennahrung, in welchem sie von den Wurzeln aufgenommen wird.

Die Ackererde hat nämlich die wunderbare Eigenschaft, daß sie die Nahrungsstoffe der Pflanzen, welche ihr in Auflösungen dargeboten werden und darunter vorzüglich die wichtigsten, wie Phosphorsäure, Kali, Ammoniak ꝛc. aus demselben auszieht und festhält, als wie Tuch die Farbe aus dem Farbekessel, und wie ein gut gefärbtes Tuch durch reines Wasser seine Farbe nicht mehr wegwaschen läßt, eben so wenig läßt sich die Ackerkrume die aufgesogene Nahrung mehr durch Wasser nehmen. Aber die Wurzeln sind es, welche die so angesogene Pflanzenkost unter Mitwirkung von Feuchtigkeit und Kohlensäure sich in

wundervoller Weise aneignen. Wäre die Pflanzenkost des Bodens auflöslich im Wasser, so müßte jede Bewässerung und jeder Regen den Boden daran ärmer machen. Denn das Wasser müßte mit der aufgelösten Kost wegrinnen oder in den Untergrund versickern. Allein man mag bewässern wie man will, es mag regnen wie es will, der Boden wird durch das Wasser nicht ärmer. Man sagt zwar, nach einer starken Bewässerung verlange ein Feld mehr Dünger; allein diese Sache ist noch nicht richtig aufgeklärt, vielleicht nicht einmal richtig beobachtet, jedenfalls kann sie einer Ausraubung des Feldes durch das Wasser nicht zugeschrieben werden. *)

Es erklärt sich weiter, daß ein Dünger, den man oberflächlich auf ein Feld vertheilt, nie sehr tief eindringen kann; nämlich, er geht nur so tief, so weit er die Erdtheile zu sättigen vermag. Tiefer hinab, etwa bis zum Untergrund, kommt er nicht, weil schon die oberen Erdtheile ihn anziehen. Deßhalb thut es auch mancher Wiese gut, sie öfter umzubauen, damit eine Düngung in die Tiefe komme und auch die weiter hinabgreifenden Wurzeln besser versorgt werden können. Von dieser Eigenschaft der Ackererde kann sich jeder selbst durch einen einfachen Versuch überzeugen. Man gebe in ein Glas etwas Mistjauche, die man so weit durch Wasser verdünnt, daß sie etwa noch wie weißer Wein aussieht, schüttle sie mit nicht zu wenig Erde gut auf und lasse absitzen. Man wird finden, daß über der Erde ein

---

*) Wenn auch das Wasser mit der aufgelösten Pflanzenkost nicht wegrinnen mag, so wird es doch bei starker Bewässerung, auf abhängigen Grundstücken die feinere Erde mit der daran festgehaltenen Pflanzenkost wegspühlen, und so einen Theil der Pflanzennahrung dem Acker entziehen. Daher möchten wir auf solchen Grundstücken eine zu starke Bewässerung entschieden mißrathen. Anmerkung der Redaktion.

klares Wasser ohne Geruch steht, und wenn man auch noch so oft frisches Wasser aufgießt, so wird es klar bleiben.

Wenn aber so viele Pflanzennahrung in den Boden gebracht wird, daß das Erdreich dieselbe in der beschriebenen Art nicht mehr anziehen und festhalten kann, dann müssen die Pflanzen darin zu Grunde gehen. Denn sie saugen durch die Wurzeln mehr und fremdartigeren Stoff ein, als sie verdauen können und müssen gewissermaßen an Unmäßigkeit verenden. Daher wird das Wiesengras oft getödtet an jenen Stellen, wo man den Mist ablagert, oder wo man einen ganzen Kübel voll Jauche auf einmal ausschüttet.

II. Kapitel.

Der Boden.

Die Ackererde hat den Pflanzen gegenüber eine zweifache Bestimmung zu erfüllen: sie gibt ihnen erstlich den Stand und einen Wohnplatz für die Wurzeln und zweitens stellt sie eben diesen Wurzeln die Nahrung zur Verfügung, wovon die Pflanzen wachsen und leben müssen. Um den ersten Zweck zu erfüllen, muß die Ackererde erstens so locker sein, daß die Wurzeln sich darin ungehindert verbreiten können, und zweitens muß sie wieder so fest sein, um den Pflanzen Stand zu geben, sonst müßten sie sich lagern. Um diese beiden Zwecke zu erfüllen, braucht die Hauptmasse des Erdreiches selbst keine Pflanzenkost zu sein, aber sie muß diese enthalten; denn die Wurzeln verbreiten sich indem sie der Pflanzenkost nachwachsen. Dies erhellt aus dem folgenden Versuche. Füllt man einen Blumentopf mit reiner Zuckerkohle, welche außer Kohlenstoff nichts enthält, begießt sie von Zeit zu Zeit mit reinem (destillirtem) Wasser und legt man

einige Samenkörner z. B. von Salat hinein, so werden diese zwar keimen und aufgehen, aber nach der Entwicklung von höchstens 3—4 elenden Blättchen zu Grunde gehen. Dazu reicht der in den Samenkörnern enthaltene Nahrungsstoff eben noch aus, aber weil das Pflanzenkind in der Zuckerkohle nichts zu essen bekommt, deßwegen muß es verhungern. Gießt man aber mit dem Wasser die nöthigen Nahrungsstoffe in entsprechender Menge zu, dann gedeiht auch dieser Salat vortrefflich.

Die Hauptmasse unserer Erdarten besteht entweder aus Kiessand (Quarzsand mit überwiegender Kieselsäure, wie ihn die Verwitterung und Zerkleinerung unserer Urgebirge liefert und unsere Bäche und Flüsse mit sich führen) oder aus kohlensaurem Kalk, seltener aus Gyps oder aus Verbindungen der Talkerde (Magnesia) oder aus Thon oder endlich aus Humus (Torferde). Dies ist jedoch nicht so zu verstehen, als ob immer eine Erdart nur einen genannten Körper als alleinige Hauptmasse enthielte, sondern sie kommen fast in jeder Erdart alle vor, wenn gleich einer oder der andere oft in nur sehr geringer Menge. Einer der genannten Körper bildet jedoch stets die Hauptmasse eines bestimmten Erdreiches und darauf gründet sich auch eine Eintheilung der Bodenarten, welche wir hier kurz berühren wollen.

Sandboden nennt man, dessen Hauptmasse aus Quarzsand besteht; er läßt das Wasser leicht durch, zieht aber ebenso leicht die Wärme an, hält sie länger zurück und verzehrt schnell den Dünger. Er ist um so schlechter, je gröber und ärmer der Sand ist, liefert in trockenen Jahren schlechte Ernten und liebt eine oftmalige Düngung, wenn er gleich für jeden einzelnen Fall keine starke Düngung erheischt, wobei der Rindermist vorzuziehen scheint.

Thonboden nennt man denjenigen, welcher mehr als 50%

Thonerde enthält; er ist grau, gelblich, röthlich oder bläulich, was vorzüglich von Eisenoryden herrührt. Der schwere Thonboden ist mühsam und heikel in der Bearbeitung, kalt und feucht, weil er das Wasser begierig anzieht und lange festhält. Kommen nur etwa 30—50% Thonerde, neben Sand, etwas Kalk und Humus im Boden vor, so heißt er Lehmboden, eine der allerbesten Bodengattungen.

Kommen in einer Ackererde 10—50% Kalkerde vor, so heißt sie mergelhaltig oder Mergelboden; starker Kalkboden, wenn 60—80% Kalk enthalten sind. Der kalkhaltige Boden gehört meistens zu den glücklichen Bodenarten, ist locker, zieht die Feuchtigkeit gerne an und verlangt eine öftere aber auch schwächere Düngung. Luzerne, Esparsette, Klee, Erbsen und Wicken gedeihen darauf vortrefflich.

Der Humusboden ist sehr verschieden. Ein Torfboden, der über stauendem Wasser Moose und die sogenannten sauren Gräser, wie Binsen, Schachtelhalme und Rindgras erzeugt, gehört jedenfalls zu den schlechtesten Bodenarten, läßt sich aber durch Entwässern, Ueberführen mit Kalk und durch Rasenbrennen vollständig verbessern.

Diese Andeutungen mögen hier genügen. Wir haben in Tirol eine so unendliche Mannigfaltigkeit von Bodenarten und eine so vielfältige Vermischung derselben, daß es eine ebenso vergebliche als unausführbare Aufgabe wäre, sie sämmtlich aufzuzählen und zu klassifiziren, ganz im Gegensatze zu dem Auslande, wo auf unübersehbaren Flächen oft dieselbe Bodenart ausschließlich auftritt.

Auf jedem Felde hat man die Ackerkrume und den Untergrund zu unterscheiden. Unter Ackerkrume versteht man die oberste fruchtbare Erdschicht, aus welcher unsere Gräser und Kulturpflanzen hervorwachsen. Ihre Tiefe ist ungemein ver-

schieden; denn sie wechselt von 4—20 Zoll und darüber. Je tiefer die Ackerkrume desto besser; denn ein Feld mit tiefer Ackerkrume läßt sich nur langsam erschöpfen, kann also auch die unverständigste Raubwirthschaft in dem Maße länger aushalten, als wie eine große Trockenheit, indem es fast gleichmäßig an Pflanzenkost und Feuchtigkeit aus seiner Tiefe Vorschuß leisten kann.

Der Untergrund ist das Ding, welches unter der Ackerkrume liegt, und ist fast noch verschiedener als Bodenarten überhaupt sein können. Er ist Felsen, (wohl doch nur in wenigen Fällen), er ist grober Schutt von allerlei Art, er ist undurchlassender Thon oder Letten nicht selten mit für jede Vegetation giftigem Eisenoxydul durchsetzt, er ist ein fester, kaum mit einer Picke zu durchbrechender Mörtel, er ist nützlicher oder unnützlicher Torf; er ist auch so vortheilhaft als überhaupt ein Untergrund sein kann u. s. w. Jedenfalls hat er immer nur eine geringe oder für viele Jahre gar keine Fruchtbarkeit, was mancher schon erfahren hat, der ihn mit Pflug oder Hacke unvorsichtig an die Oberfläche gebracht hat. Warum der Untergrund, falls er eine solche Beschaffenheit hat, daß er sich noch überhaupt als eine Erdart behandeln ließe, so unfruchtbar ist, hat seinen Grund darin, weil er nicht gedüngt wird und nicht gedüngt werden kann. Denn der auf die Ackerkrume gegebene Dünger wird vor ihr selbst zurückbehalten, und was durch Wasser in denselben hinabsickert, wie sehr geringe Mengen von Kali, dann Kalk, Salpetersäure u. s. w. ist nicht von Belang. Der ureigene Nahrungsgehalt seiner Sandkörnchen und Steine wird viel langsamer aufgeschlossen, weil die Luft nicht so zutreten kann, deßhalb enthält er auch meistens viel Eisenoxydul, das aus Mangel an Luft nicht zu Eisenoxyd werden kann und zum Ueberflusse ist er meistens auch noch so fest, daß die Wurzeln

der Pflanzen ihn nicht durchdringen können, selbst wenn er fruchtbar wäre.

Ein gutartiger Untergrund ist übrigens für den Landwirth eine ausgezeichnete Sache; denn wo er vorhanden ist, gelingt meistens der Bau von Klee und Luzerne ausgezeichnet. Der Klee treibt seine Wurzeln bis gegen 3 Fuß tief in den Boden, die Luzerne aber noch tiefer; diese Gewächse ziehen also den Nahrungsstoff tief aus dem Boden herauf, bereichern die Ackerkrume, und liefern ohne die Kraft der obersten Bodenschichte sehr in Anspruch zu nehmen, vortreffliche Futterernten und daraus abfallenden Dünger. Durch den Kleebau verdoppelt man in einem gewissen Sinne die Fläche seiner Felder, indem man den Untergrund gleichsam zur Wiese macht. Allein der Kleebau hat auch seine eigenen Erfahrungen aufzuweisen, welche nicht alle von der erfreulichsten Art sind. Ist die Ackerkrume seicht, der Untergrund aber unfruchtbar oder undurchdringlich, so wird der gesäete Klee zwar aufgehen und eine Zeit lang fröhlich wachsen, dann aber früher oder später absterben, weil er in der Tiefe, wohin seine Wurzeln dringen wollen, keine Nahrung findend, verhungern muß. Dasselbe geschieht sehr häufig, wenn man auf einem und demselben Felde oft nacheinander Klee gebaut hat und man sagt dann das Feld sei kleemüde geworden. Die Kleemüdigkeit eines Feldes erklärt sich daraus, daß durch den öfteren Kleebau der Nahrungsvorrath des Untergrundes soweit erschöpft worden ist, daß er für das Gedeihen fernerer Kleesaaten vor der Hand nicht mehr ausreichen kann. Läßt man dem Felde einige Jahre Ruhe, so wird durch Verwitterung des Untergrundes und vielleicht auch durch Versickerung mancher Nahrungsstoffe, welche die Ackerkrume nicht unbedingt festhält, wie z. B. etwas weniges von Kali, welches besonders durch gypshaltiges Wasser in die Tiefe geführt zu werden scheint,

wieder soviel Nahrungsstoff angesammelt, daß neue Kleesaaten darauf munter gedeihen können.

Wo der Untergrund günstig ist, hat er in Deutschland in doppelter Hinsicht bisweilen eine sehr zweckmäßige Bearbeitung erfahren. Man hat sich bemüht, durch so allmähliges Tieferpflügen soweit es ohne zu starkes Aufwühlen der unfruchtbaren Untergrunderde eben angieng, die Ackerkrume zu vertiefen. Als Vorbereitung zu dieser Vertiefung, womit übrigens immer eine gute Düngung verbunden werden muß, entspricht sehr gut das Untergrundpflügen, wobei ein eigens gebauter Pflug in der Furche eines andern gewöhnlichen Pfluges nachfolgt und die Erdschicht unter der Ackerkrume 5—15 Zoll durchwühlt, bricht und lockert ohne jedoch die Untergrunderde mit der Ackerkrume zu vermischen. Ein Lockern des Untergrundes mit starken und schweren Gabeln in der Furche eines vorausgehenden Pfluges erreicht denselben Zweck. Oft findet sich unter einer torfigen sauren Krume ein kalkiger Untergrund, wobei es nur nöthig ist, beides zu mischen, um einen ausgezeichneten Boden zu gewinnen.

Thaer nimmt an, daß der Werth des Bodens um jeden Zoll, um welchen seine Tiefe die mittlere Tiefe von 6 Zoll übersteigt, um 8% zunehme.

Die Art der Ackerkrume und des Untergrundes nennt man überhaupt seine physikalische Beschaffenheit, und durch sie werden die Art der Bearbeitung und gewisse Methoden der Düngung bestimmt, wofür man nicht immer allgemeine Vorschriften geben kann, sondern die örtlichen Erfahrungen im Auge behalten muß. Auch die Art der Früchte richtet sich darnach und es wäre ungereimt, einem Boden Pflanzen aufdringen zu wollen, die er nicht tragen kann z. B. den Klee einem Felde mit seichter Krume und felsigem Untergrund. Daher kommt

es, daß in Tirol, wo häufig nach jeder Stunde nicht blos die Bodenart und der Untergrund, sondern die Lage, Höhe, Neigung und mit ihnen das Klima wechselt, eine Verschiedenartigkeit der Feldbearbeitung vorkommt, von der das Ausland keinen Begriff hat. Wiewohl ein kluger Landwirth den Untergrund nicht übersehen darf, so bleibt aber dennoch sein Hauptaugenmerk stets auf die Krume gerichtet. Denn diese enthält den Hauptschatz der Fruchtbarkeit für alle Ernten, wovon Menschen und Thiere leben müssen, und der Schöpfer hat durch ihr Vermögen, die Nährstoffe der Pflanzen anzuziehen und festzuhalten, für eine immerwährende Fruchtbarkeit der Erdoberfläche gesorgt, wenn nicht der Mensch selbst in seinem Unverstande zum eigenen Schaden sie so oft zu schwächen mit schwerer Arbeit sich abmühen würde. Die Ackerkrume wo möglich zu vertiefen, ihren Nahrungsschatz durch eine zweckmäßige Düngung zu erhalten oder gar zu vermehren, und sie durch Lockern, Zertheilen und Mischen zu einem vortheilhaften Wohnplatz für die Wurzeln zu machen, darin besteht die Hauptkunst des Landwirths.

12. Kapitel.

Die Erschöpfung des Bodens.

Zapft man aus einem vollen Weinfasse täglich einige Maß ab und füllt den Abgang stets wieder mit Wasser auf, so erhält man das erstemal einen Wein, von Tag zu Tag aber einen mehr gewässerten, bis man nach langer Fortsetzung ein Getränke erhält, das zwar keineswegs ein vollständig weinloses Wasser ist, aber vom Wein endlich doch nur mehr Spuren enthält. Ungefähr in dieser Art geht die Erschöpfung des Bodens vor sich, wenn man demselben durch fortgesetzte Ernten jährlich Stoffe

entzieht, ohne dieselben in der Düngung wieder vollständig zu ersetzen. Je kleiner das Faß ist und je größere Mengen man täglich abzapft, desto schneller erfolgt die Verdünnung des Weines, und ebenso erfolgt die Bodenerschöpfung schneller, je seichter die Ackerkrume ist, und je reichere Ernten hinweggenommen werden. Eine seichte Ackerkrume, besonders wenn auch noch der Untergrund schlecht ist, wird bald erschöpft, während eine tiefe Krume mit gutem Untergrund lange und arge Mißhandlungen leidentlich zu ertragen vermag. Wir wollen uns den Vorgang der Bodenerschöpfung durch die folgende Betrachtung klar machen.

Denken wir uns ein fruchtbares Feld von einer Fläche von 1000 Quadratklaftern, dessen Krume einen Fuß tief ist. Wir bestellen es mit Weizen und ernten davon 1400 Pfund Körner und 3350 Pfund Stroh, welche zusammen beiläufig 215 Pfund Asche hinterlassen. Wir haben somit dem Felde 215 Pfund Asche genommen, wobei noch der gleichfalls entzogene Stickstoff und kleine Mengen von Eisenoxyd und Thonerde nicht eingerechnet sind. Höchstens nach 18000 Ernten würde die Gesammtmasse des Erdreiches hinweggenommen werden, wenn sie sämmtlich Pflanzenkost wäre; jedoch diese Ziffer könnte uns vor der Hand in Betreff einer Verarmung wohl beruhigen. Noch ruhiger dürfen wir sein, wenn wir blos einen oder den anderen Stoff der Hauptmasse im Auge behalten, z. B. den Kalk. Wenn wir uns ein Feld vorstellen, das im Kubikfuß Erde 30 Pfund Kalk enthielte, so würde durch eine gleiche Weizenernte, wie oben, der gesammte Kalk erst in 72000 Jahren erschöpft werden. Indessen ist die Sache nicht so, denn nicht das ganze Erdreich ist Pflanzennahrung, sondern nur ein sehr kleiner Theil davon, womit man bald fertig sein kann. Es gibt Nahrungsstoffe, welche nur in geringer Menge im Bo-

den enthalten sind, dafür aber von den Pflanzen in bedeutender Menge verzehrt werden, wie es stets mit Kali und Phosphorsäure der Fall ist. Aber auch mit anderen Stoffen kann dies zutreffen z. B. mit dem Kalk auf einem kalkarmen Felde, mit Kieselsäure auf einem Kalkboden, mit Schwefelsäure, Magnesia u. s. w. Wir haben nun allerdings Ursache anzunehmen, daß auf unserem Felde wenigstens 300—500 Mal mehr Phosphorsäure vorhanden ist, als eine Weizenernte braucht, und wir hätten uns vor der Erschöpfung für unsere eigene Lebensdauer nicht zu fürchten, aber wir sehen schon daraus ein, daß diese wirklich in einigen Jahrhunderten eintreten müßte, wenn dem Felde nicht auf irgend eine Weise der Verlust ersetzt würde. Geschehe dies nun in der That nicht, so würde auf diesem Felde, dem die Phosphorsäure entzogen worden ist, gar nichts mehr wachsen, weil keine Pflanze mehr gedeihen kann, sobald ihr auch nur ein wesentlicher Stoff gänzlich mangelt.

In der Wirklichkeit aber gestaltet sich die Sache noch bedeutend schlimmer und zwar aus den folgenden Gründen. Nicht alle Pflanzennahrung, welche eine Ackererde enthält, ist in ihr schon aufgeschlossen und zum Genusse fertig vorhanden, sondern ein großer Theil ist noch in den Steinchen und kleinsten Sandkörnern des Erdreiches gebunden, daher für die Pflanzen vor der Hand noch gar nicht verwendbar. Dieser Vorrath verschlossener Nahrung ist zwar ein sehr großer Schatz, er kann aber erst durch die Verwitterung im Laufe der Zeit nach und nach zur Verwendung kommen, und zwar um so schneller oder langsamer, je weniger oder mehr das weichere oder härtere Gestein der Verwitterung widersteht. Die chemische Untersuchung einer Ackererde macht zwar den gesammten Nahrungsschatz derselben offenbar, aber eben deswegen gibt sie für den Augenblick zu viel an; denn für jetzt kann nur die aufgeschlossene Nahrung

zur Verwendung kommen, während die noch gebundene Nahrung dermalen nichts hilft. Die chemische Analyse liefert daher allein blos durch die Angabe des gesammten Nahrungsstoffes eines Feldes keinen genügenden Anhaltspunkt, die thatsächliche Fruchtbarkeit desselben für die Gegenwart zu beurtheilen, und dies um so mehr, weil die Ernteerträgnisse nicht blos vom Nahrungsgehalte sondern auch von der Bearbeitung eines Feldes abhängig sind. Die verfügbare Pflanzenkost kann also in viel kürzerer Zeit verbraucht werden, weil ihr Vorrath nicht so übermäßig groß ist.

Ferner geht auch die aufgeschlossene Pflanzennahrung in der Feuchtigkeit des Erdreiches nicht als Auflösung herum, sondern hängt am Erdreich wie Farbe am Tuche. Die Folge davon ist, daß eine Wanderung der Nahrung, wie sie wohl durch die auflösende Kraft der Kohlensäure, des Ammoniaks u. s. w. stattfinden kann, nur von reicheren Erdtheilchen in zunächstliegende ärmere vor sich geht, und erst nach langer Zeit auf eine jedenfalls nur ganz kurze Entfernung sich auszudehnen vermag, wie jeder weiß, der sein Feld neben des Nachbarn geschundenen Anger üppig düngt, ohne befürchten zu müssen, seine Fruchtbarkeit dahin auswandern zu sehen. Die Wurzeln nehmen also ihre Nahrung unmittelbar selbst von den Erdtheilchen weg, die sie berühren und erschöpfen sie zumeist, während die entfernteren wenig oder nichts einbüßen. Würde also eine neue Pflanze ihre Wurzeln genau durch dieselben Wege durchtreiben müssen, welche im vorigen Jahre von den Wurzeln einer früheren Pflanze erschöpft worden sind, so würde sie gar sehr darben müssen. Dies geschieht indessen nie, sondern die neuen Wurzeln suchen sich in der Nähe neue, noch nicht geplünderte Wege auf, weil sie der Nahrung nachwachsen müssen. Es käme aber so heraus, als wollte Jemand auf demselben Felde,

ohne zu düngen und zu ackern, fortwährend dieselbe Saat wiederholen; er würde jedenfalls eine schlechte Ernte dadurch erzielen. So verkehrt arbeitet indessen Niemand; denn wenn er auch nicht vollständig und zweckmäßig düngt, so pflügt und egget er doch, um die neue Saat zu bestellen. Dadurch aber erreicht man einen zweifachen höchst wichtigen Zweck.

Denn erstlich wird das Erdreich gelockert, somit können die Wurzeln sich schneller und weiter ausbreiten, zweitens wird das Erdreich gemischt, und dadurch kommen noch unerschöpfte Erdtheile in das Gebiet der Wurzeln der neuen Saat; diese gelangen also aus beiden Gründen zu reichlicher Nahrung. So könnte es geschehen, daß auf einem reichen Boden mit tiefer Krume mehrere Jahre hindurch ohne jedwede Düngung blos durch das Mittel einer tüchtigen Bearbeitung und Mischung des Erdreiches reichliche Ernten gewonnen würden, wie es auch auf den berühmten Flächen der russischen Schwarzerde wirklich der Fall ist. Aber auf unseren gewöhnlichen Böden im Lande ließe sich eine solche Wirthschaft nicht lange fortsetzen, ohne Strafe nach sich zu ziehen.

Die unmittelbare und unbestreitbare Folge eines solchen Verfahrens ist eine Verdünnung der Nahrungsmitttel im Boden ungefähr in der Weise, wie wir den Wein im Fasse verdünnen, wenn wir den abgezogenen Wein mit Wasser ersetzen. Diese Verdünnung aber betrifft nicht jene Nahrungsmittel, welche noch nicht aufgeschlossen sind, sondern lediglich nur Diejenigen, welche schon aufgeschlossen den Pflanzen unmittelbar zugänglich sind. Ihre Menge kann Fall für Fall durch unsere bisherigen Hilfsmittel wohl kaum mit einiger Sicherheit bestimmt werden, aber dies läßt sich jedenfalls sagen, daß sie nicht übermäßig groß, jedenfalls aber weit geringer sei, als die Gesammtmenge der im Erdreich vorhandenen Nahrung. Diese Verdünnung der ge-

nießbaren Nahrung hätte indessen für die folgenden Ernten keine Bedeutung, wenn die Wurzeln der Pflanzen im Stande wären, sich stets so viele Kost aus dem ärmeren Erdreiche zusammen zu suchen, als zu einer ergiebigen Ernte erforderlich ist. Dies ist jedoch keineswegs der Fall, sondern die Wurzeln unserer Kulturpflanzen können nur das aufnehmen, was sie während der sehr kurzen Zeit ihres Wachsthums eben an der Stelle vorfinden, wo sie wachsen. Ist diese Stelle verarmt, so kann die Pflanze wenig mehr darauf finden und muß darben.

Nicht so geht es mit den vieljährigen Gewächsen, welche langsam wachsen und ihre Wurzeln weit ringsum senden, wie die Bäume, die auf mageren Waldböden noch üppig gedeihen, wo ohne Düngung kein Korn wachsen würde. Denn sie senden ihre Wurzeln weit umher und suchen daher aus einer großen Fläche eines mageren Bodens mit Leichtigkei ihren sparsamen Nahrungsbedarf zusammen, den sie freilich auf einer kleinen Fläche nicht finden könnten, und dies gelingt ihnen um so leichter, weil ihr Wachsthum sehr viele Jahre in Anspruch nimmt und im ganzen dadurch nicht gehemmt wird, wenn sie durch Perioden mehrerer Jahre von ungünstiger Witterung zu leiden haben, oder ihre Wurzeln durch minder fruchtbare Stellen des Erdreiches treiben müssen. Dazu kommt noch, daß durch die Verwitterung auch aus einem recht mageren Boden im Laufe vieler Jahre so viele Nahrung frei wird, daß ein Baum davon schon leben kann. Aber unsere Feldfrüchte haben ein verhältnißmäßig kleines Wurzelgebiet, und müssen in der kurzen Zeit vom beginnenden Wachsthum im Frühling bis zum Abfalle der Blüthe ihren verhältnißmäßig sehr großen und an den sparsam vorhandenen Nahrungsmitteln, wie Kali und Phosphorsäure, reichen Nahrungsbedarf zusammenfinden, wenn sie eine lohnende Ernte geben sollen. Durch eine Weizenernte wird einem

Felde gewiß nicht so viel Stoff entzogen, daß nicht noch andere 100 Ernten davon wachsen könnten, aber die unmittelbar aufgeschlossene Nahrung der Ackerkrume wird verdünnt, und diese Verdünnung bewirkt, wo immer der Boden nicht überreich ist, daß im folgenden Jahre die Wurzeln einer neuen Weizensaat nicht mehr dieselbe, sondern eine verdünnte Nahrungsmenge vorfinden, folglich in derselben Zeit auch nur eine verdünnte also gehaltlosere Kost aufnehmen, daher auch nicht mehr so üppig wachsen können, und würde man fortfahren zu säen und zu ernten ohne zu düngen, so müßte endlich im Laufe mehrerer Jahre auch ein reiches Feld so erschöpft werden, daß es keine lohnende Ernte mehr geben könnte. Und hiebei kommt es noch ganz besonders auf die Erschöpfung der einzelnen Pflanzenstoffe an. Wird z. B. die Phosphorsäure verdünnt, welches der gewöhnlichste Fall ist, während die übrigen Stoffe in ersprießlicher Menge zugegen bleiben, so wird die Pflanze jene Theile welche am meisten Phosphorsäure verzehren, wie der Same, nicht mehr so reichlich entwickeln können; wir erhalten also beim Weizen noch vielleicht soviel Stroh als früher, jedenfalls aber weniger und leichtere Körner. Die nothwendig erfolgende Verdünnung der aufgeschlossenen Pflanzenkost durch unersetzte Ernten erklärt uns gar manche allgemein bekannte Thatsachen, die wir hier nicht unerwähnt lassen dürfen. Es geht erfahrungsmäßig nicht an, auf demselben Felde, auch wenn man stark düngt, dieselbe Fruchtart viele Jahre nacheinander folgen zu lassen, z. B. Flachs, Erbsen, Runkelrüben, Klee u. s. w. Düngt man gar nicht, so ist nach dem Vorhergehenden die Sache schon erklärt. Wie kommt es aber, daß man ungeachtet einer starken Düngung dieselbe Frucht sich zu oft nicht folgen lassen darf?

Jede Pflanzenart hat ihre eigenthümliche Beschaffenheit des Wurzelwerkes und saugt den Boden in ihrer Art aus, das heißt,

sie nimmt die ihr passenden Verhältnisse der Nahrungsstoffe weg. Würde man nun nach der Wegnahme einer jeden Ernte ihren Stoff durch die Düngung genau wieder ersetzen, so wäre, wenn es lediglich auf dieses ankäme, kein Grund vorhanden, warum neue Saaten derselben Art nicht wieder gedeihen könnten. Allein unsere gewöhnliche Düngungsweise führt es mit sich, daß wir unter einem Male den Stoff kaum je in demselben Verhältnisse dem Felde zurückerstatten, in welchem er genommen worden ist, ein Umstand, der in Rücksicht auf den thatsächlichen Nahrungsgehalt des Feldes nicht unwichtig zu sein scheint. Denn setzen wir den Fall, wir hätten von einem Felde mit einem kieselsäurearmen Kalkboden 10000 Pfund Weizenstroh geerntet, welches 328 Pfund Kieselsäure enthält, dasselbe aber mit etwas Stallmist und einer guten Beigabe von Knochenmehl gedüngt, wodurch wir aber dem Felde vielleicht nur 60 Pfund an Kieselsäure zurückgegeben haben, so hätten wir jedenfalls in Betreff der Kieselsäure ein Feld, das daran arm ist, nicht verhältnißmäßig zur weggenommenen Ernte und in Rücksicht auf den Boden gedüngt. Wir hätten also trotz einer sonst guten Düngung dem Felde für eine neue Ernte von Stroh etwas zu wenig gegeben, und ein Lagern des Getreides im folgenden Jahre oder ein schlechterer Wachsthum könnte die Folge davon sein. Unsere gewöhnlichen Verhältnisse bringen es überhaupt mit sich, daß wir häufig nicht genau nach Verhältniß der Stoffe in den weggenommenen Ernten düngen können, was sich jedoch durch wiederholte Düngungen und Fruchtwechsel im Laufe einiger Jahre wieder ausgleicht.

Jedoch das häufige Mißverhältniß unserer Düngung zu den Stoffen der weggenommenen Ernten ist nicht der einzige und jedenfalls nicht der wichtigste Grund, warum eine stete Folge derselben Frucht nicht anschlägt. Denn auch wenn wir genau

dieselben Stoffmengen einem Felde zurückgeben, die wir geerntet haben, so gelingt es doch nicht sogleich, dieselben mit den ausgesogenen Erdtheilchen wieder so zu vermischen, um das gleich günstige Verhältniß der früheren Jahre für die alte Saat wieder herzustellen; auch dies braucht Zeit und öfteres Pflügen und Mengen des Bodens. Gelänge aber auch dieses sogleich, so haben wir es aber dennoch nicht in der Gewalt, den tieferen Untergrund ebenfalls wieder zu befruchten, den das tiefgehende Wurzelsystem mancher Pflanzen z. B. des Klee's ausgesogen hat; und wir müssen hier der Verwitterung und den spärlichen Mittheilungen von der Ackerkrume Zeit lassen, wieder günstigere Bedingungen herzustellen. Man sieht also ein, daß es der Gründe genug gibt, welche die stete Folge derselben Fruchtart auf demselben Felde nicht gestatten.

Erst in neuerer Zeit fängt die in Deutschland so häufig übliche Dreifelderwirthschaft an abzukommen, eine Wirthschaft, die wir weder der Sache noch dem Namen nach in Tirol kennen, und die mit unseren Vermögensverhältnissen sich gar nicht bestreiten ließe. Nun was ist denn die Dreifelderwirthschaft? Zwei Jahre wird ein Feld bebaut, aber im dritten bleibt es brach liegen, und wird dadurch in den Stand gesetzt auch ohne (wenigstens bedeutende) Düngung wieder gute Ernten zu liefern. Wie geht nun dieses zu? Durch die früheren Ernten sind dem Felde so viele aufgeschlossene Nahrungsstoffe entzogen worden, daß zunächst nichts Erspießliches mehr davon erwartet werden kann; daher läßt man das Feld ruhen, wie man sagt, das heißt man läßt der Verwitterung Zeit, aus dem Urschatze der Ackererde, nämlich den gröberen und feineren Körnchen des Erdreiches neue Nahrung aufzuschließen, um die bereits als aufgeschlossen vorhandene wieder mehr an die ausgesogenen Erdtheilchen zu vertheilen, was wohl gleichbedeutend ist mit einem Zusatze von

Nahrung durch die Düngung, mit dem Unterschiede jedoch, daß man durch eine kluge Düngung mit den Fruchtzinsen des Feldes wirthschaftet, während man mit der Brache das Stammkapital des Nahrungsvermögens allein verwendet, und den Boden für künftige Jahrhunderte ausraubt. Unsere steilen Berglehnen mit der seichten Ackerkrume müßten durch dieses System in kurzer Zeit ganz ruinirt werden. Die tiefe Krume des Flachlandes, wo man auf die weiten Flächen auch nicht so starke Anforderungen stellt, kann allerdings eine solche Wirthschaft lange aushalten; aber nicht ewig, und im Laufe der Zeit müssen die Ernten immer schlechter ausfallen. Die Wirkung der Brache, das heißt, die Verwitterung wird außerordentlich befördert, wenn man das Erdreich dem Zutritte der Luft eröffnet, es also öfter tüchtig durchpflügt, besonders im Herbste, wo es in rauher Furche liegen bleibt, damit es tüchtig durchfriere. Ob nicht an manchem Orte in Tirol, wo als Untergrund die steinharte und unfruchtbare, sogenannte „Kampferde" liegt, sich nicht nach und nach eine Vertiefung der Ackerkrume erzielen ließe, wenn man sie im Herbste zum winterlichen Durchfrieren und Aufschließen an die Oberfläche brächte? Sollten nicht kleine Versuche in dieser Richtung angestellt werden, die allerdings auf Gefahr von Mißgriffen, welche jedoch bei dem kleinen Maßstabe der Versuche nie verderblich werden könnten — seiner Zeit zu einem allgemein praktischen Verfahren führen könnten?

In Tirol kennt man etwas ähnliches — nur in einer ganz erbärmlichen Weise — wie die Dreifelderwirthschaft ist, in der Bewirthung der Alpen und Bergmähder. Man mäht die Bergmähder stets, will und kann aber nach den bestehenden Verhältnissen und Gewohnheiten sie nie düngen. Man mäht sie aber gewöhnlich alle 3—4 Jahre. Dadurch erzielt man ein leidentliches Heu aus folgendem Grunde. Der jämmerliche

Graswuchs im ersten und zweiten Jahre nach dem Mahde muß an Ort und Stelle verwesen und dient dadurch als Dünger für die folgenden Jahre. Die Wurzeln sammeln aus diesem Dünger, aus alter noch übriger und durch Verwitterung, die übrigens hoch oben im Boden viel langsamer vor sich geht, frisch aufgeschlossener Nahrung den Stoff zu neuem Bergheu, und dieses kann also fast angenommen werden als die gesammelte Fruchtsumme der neuen Verwitterung. Das Bergheu ist aber immer magerer und gehaltloser als gedüngtes Heu, ungefähr in der Weise, als wie gemästetes Vieh sich von solchem unterscheidet, das sich der Hungerkur, der Heunoth unterziehen muß. Was auch in großer Höhe, wo man eine Düngung oder die Bewässerung aus einem fruchtbaren Bache anwenden kann und will, alles wachsen könne, das beweisen z. B. die wohlgedüngten Felder von Gurgl und Fend mit ihrem zwar kurzen aber sehr dichten und ungemein gehaltreichem Grase, das ungefähr um den 24. Juni in einer wahrhaft bezaubernden Blüthenpracht dasteht. Wir können wohl für viele Bergmähder nichts besonderes thun, sondern müssen eben das ernten, was eine Brache von einigen Jahren auf ihnen wieder wachsen läßt, aber alte Sagen und der Verfall von so manchem Heupill, das vor Zeiten im Herbste von Heu strotzte, belehren uns darüber, wohin ein Boden kommen muß, den man ohne irgend einen Ersatz nur fortwährend plündert. Zwar haben allerdings Muhren und Steinbrüche ihren redlichen Antheil an der Verwüstung der Bergmähder, aber viele ungeschickte Bauern tragen in ihrem unverständigen Geize noch ungemein viel zu deren Verwüstung bei, indem sie bis auf den schwarzen Boden alles abschinden, die Wurzelköpfe der Pflanzen verletzen und dadurch die Pflanzen selbst für deren weiteren Wachsthum ungemein schwächen, dafür aber den Alpenunkräutern Platz machen.

Manche Felder taugen nicht zum Weizenbau ungeachtet das Klima dafür wäre, aber sie taugen sehr gut zum Roggenbau und noch besser für den Hafer. Es erklärt sich diese Thatsache daraus, daß der Weizen um eine Kleinigkeit mehr Nahrung braucht als der Roggen. Aber diese Kleinigkeit mehr muß der Weizen so gut wie der Roggen von den seine Wurzeln berührenden Erdtheilchen aufnehmen, an denen sie wie Farbe am Tuche haftet, und zwar ungefähr in derselben kurzen Zeit. Daraus folgt, daß diese Erdtheilchen reicher sein müssen, um eine volle Weizenernte zu liefern, als dort, wo es sich blos um eine Roggenernte handelt. Aber der Reichthum jener Erdtheilchen, welche gerade die Wurzeln berühren, setzt nothwendig einen größeren Reichthum der ganzen Ackerkrume voraus. Wir dürfen also mit Bestimmtheit annehmen, daß ein Land, welches reiche Weizenernten trägt, viel reicher an Nahrungsstoffen sei, als ein anderes, das nur Roggen hervorbringt, vorausgesetzt, daß in beiden das gleiche Klima herrscht.

Nun gelingt es zwar ein kleines armes Feld mit seichter Ackerkrume durch starke Düngungen für den Weizenbau geeignet zu machen, aber große Felder und gar ganze Länderstriche in dieser Weise für die Zeitdauer umzuwandeln gelingt nicht, weil man zu große Mengen von Düngerstoffen (wohl zumeist Phosphorsäure also Knochenmehl) aufführen müßte, die man weder auftreiben noch bezahlen könnte. Denn es hilft noch lange nicht, um ein Feld für Weizenbau geeignet zu machen, wenn man ihm blos zusetzt, was zu Einer Ernte nöthig ist, weil es nicht möglich ist, diesen Zusatz sämmtlich gerade an die Wurzeln zu bringen. Damit also ein armes Feld zu einem Weizenfelde werde, muß das gesammte Erdreich so bereichert werden, daß Alle Erdtheilchen zur Weizenkultur bereichert werden. Dies aber braucht sehr viel, und natürlich ohne Vergleich

mehr bei tiefer als bei seichter Krume. Daraus folgt, daß man in jedem Lande bei der Kultur jener Pflanzen bleiben müsse, für welche der Bodenreichthum ausreicht.

Allenthalben im Lande treibt man Wechselwirthschaft, das heißt, man baut nicht immer dieselbe Frucht nacheinander auf demselben Felde, sondern man wechselt die Früchte, ungeachtet man stets düngt, weil man erfahrungsmäßig es besser findet. Ich brauche die verschiedenen Fruchtfolgen hier nicht aufzuzählen, weil sie eben an jedem Orte durch eine uralte Praxis bekannt sind. Ich begnüge mich blos, die aus dem bereits Gesagten folgende Erklärung davon anzuführen. Alle Pflanzen brauchen zwar unumgänglich nothwendig alle 15 aufgezählten Nahrungsmittel, aber nicht in derselben Menge und noch weniger in demselben Verhältnisse. Daher kann eine Pflanzung, welche weniger bedarf, als eine andere, sehr wohl derselben mit fröhlichem Gedeihen auf einem Felde folgen, wo jene nicht mehr eine volle Ernte liefern könnte. Dies ist um so mehr der Fall, wenn die vorausgegangene Pflanzung gerade von denjenigen Stoffen weniger verzehrte, deren die zweite mehr bedarf.

Dazu kommt noch oft die nicht unwichtige Nebenrücksicht auf die Lockerung und Reinigung des Feldes vom Unkraute, wie es durch Hackfrüchte geschieht z. B. Kartoffeln, Kohl u. s. w. Man pflegt anderswo im Flachlande, besonders auf schwerem Thonboden mit tiefer Ackerkrume für mehrere Jahre auf einmal zu düngen und die Früchte nach einander folgen zu lassen, wie sie erfahrungsgemäß nach den Verhältnissen des Bodens und der Düngung die besten Ernten abwerfen. Ich will ein Beispiel folgen lassen, wie Thaer ein ziemlich verkümmertes Gut mit Vortheil bebaute. Im ersten Jahre wurden Kartoffeln mit starker Düngung gebaut, im zweiten folgte Gerste ohne Düngung, im dritten Klee mit etwas Gras ohne Düngung,

im vierten Kleegras und im fünften Winterfrucht ebenfalls ohne Düngung. Erst im sechsten Jahre wurde wieder gedüngt und das Feld mit Wicken und Erbsen bestellt; im siebenten Jahre folgte Winterfrucht ohne Düngung.

Der Boden war ein lehmiger Sandboden, der früher vernachlässiget worden war. Ich darf wohl nicht erst erwähnen, daß die Fruchtfolge in dieser Art nach den Verhältnissen auch im Auslande sehr verschieden ist, bei uns ohne Düngung aber kaum irgendwo Anwendung finden könnte, weil die seichte Ackerkrume und die Natur unserer Verwitterungsböden eine jährliche Düngung nothwendig machen.

Nicht blos in Tirol, sondern überall in der Welt gilt der Grundsatz, daß sich der Feldbau nach den individuellen Verhältnissen des Feldes und des Klimas einzurichten habe. Wie diese Einrichtung sein soll, hat zwar die bloße Erfahrung bis in's Kleinste und größtentheils richtig festgestellt; jedoch wußte sie eigentlich keinen anderen Grund für ihr bisheriges Verfahren anzugeben, als eben den bisherigen Erfolg, und konnte ganze Völker nicht vor den folgenschwersten Irrthümmern einer verfehlten Praxis bewahren, wie wir im folgenden Kapitel sehen werden. Die bloße Erfahrung in der Landwirthschaft ohne Wissenschaft gleicht einem Blinden, der im eigenem Hause nur so lange sich ganz genau zurechtfindet, so lange man nicht die Möbel verstellt, aber außer dem Hause ohne Führer nicht mehr fortkommt.

Um über die Unklarheit und Mängel in unserem Düngerwesen endlich einmal hinauszukommen, müssen wir die folgenden Punkte als feste und unwandelbare Grundsätze klar auffassen und getreulich festhalten.

1. Mit jeder Ernte, gleich viel ob von einer gefräßigen oder genügsamen Pflanzung, nimmt man dem Felde eine gewisse

Menge von Bodenbestandtheilen, welche zum Pflanzenleben unentbehrlich aber nur in beschränkter Menge im Felde vorhanden sind. Die nahrhaften Bodenbestandtheile werden also weniger oder mit anderen Worten sie werden verdünnt.

2. Durch eine tüchtige Lockerung und Mischung des Bodens ohne Düngung läßt sich diese Verdünnung für einige Zeit verheimlichen, weil die Wurzeln sich weit ausbreiten und noch unerschöpfte Erdtheile aussaugen können, aber die Verdünnung der Nahrungsstoffe schreitet auf diese Weise nur rascher vor.

3. Diese Verdünnung geht um so rascher vor sich, je seichter die Ackerkrume ist, und um so langsamer und unmerklicher, je tiefer sie ist. Daher ist ein Feld mit seichter Ackerkrume bälder ruinirt aber auch schneller und leichter wieder verbessert, als ein anderes mit tiefer Krume.

4. Durch Vertiefung der Ackerkrume auf Kosten des Untergrundes wird das Feld besser; dies aber ist nur dann der Fall, wenn der Untergrund nicht an und für sich zu arm ist, oder wenn er sich noch einer feldmäßigen Behandlung unterziehen läßt, wie es z. B. bei grobem Steingerölle aber nicht der Fall ist. Soll ein Untergrund überhaupt brauchbar werden, so muß er vorerst verwittern, wozu eine Lockerung als sehr gute Vorbereitung gelten kann.

5. Die Verdünnung betrifft zunächst nur die aufgeschlossenen Nahrungsstoffe des Bodens, die allein für den Pflanzenwuchs wirksam sind. Der Verdünnung entgegen wirkt zwar die Verwitterung des Bodens durch Aufschließung neuer Nahrung, aber die Menge der jährlich zur Aufschließung kommenden Nahrung richtet sich nach dem Reichthum des Bodens an gebundener Nahrung und nach dem Grade der Verwitterbarkeit seiner reichen Bestandtheile. Nie aber kann angenommen werden, daß der Ersatz durch die Verwitterung, der oft nur ganz gering

ist, gleichen Schritt halte mit dem Raub durch die Ernte. Mit jeder Ernte verdünnt man also die aufgeschlossene Pflanzenkost des Bodens. Die Verwitterung wird befördert durch den Zutritt der Luft, durch Gefrieren u. s. w. daher ein öfteres Pflügen, besonders eine rauhe Furche vor dem Winter sich nützlich zeigt.

6. Mit der fortschreitenden Verdünnung fangen die gefräßigeren Pflanzungen, wie z. B. der Weizen, in ihren Ernteerträgen an nachzulassen, während genügsamere oder solche, deren Wurzelsystem den Boden besser ausbeutet, noch munter gedeihen.

7. Um den Boden bei seinem ursprünglichen Reichthum zu erhalten, muß ihm durch die Düngung genau wieder zurückgegeben werden, was man ihm genommen hat, d. h. die Aschenbestandtheile der Pflanzen und zum Gedeihen vieler Früchte auch den Stickstoff. Durch diese Rückgabe wird der Reichthum des Bodens an und für sich nicht vermehrt, sondern nur erhalten. Soll der Boden reicher werden, daher eine gefräßigere Pflanzung mit Vortheil dauernd tragen können, so muß ihm unverhältnißmäßig mehr zugesetzt werden, was in der Regel aber nicht angeht.

8. Durch die gewissenhafte Zurückgabe der entzogenen Nahrung wird aber ein Boden an aufgeschlossener Nahrung jährlich reicher, daher für den Feldbau entschieden besser, weil die jährliche Verwitterung einen Zuschuß leistet. Gibt man nur so viel zurück, daß die Summe der gedüngten und aufgeschlossenen Nahrung dem Raube der Ernte gleichbleibt, so bleibt das Feld auf seinem alten Zustande; aber es läßt sich nie bestimmen, was die Verwitterung zuschießt.

9. Düngt man aber weniger, so wird dies im Laufe der Zeit gleichbedeutend mit dem Raube ganzer Ernten, die nie mehr ersetzt werden, und das Feld verarmt nach und nach. Völker, welche sich dieses zu Schulden kommen lassen, müssen im Laufe

der Jahrhunderte nach und nach verarmen, während eine vernünftige Düngerwirthschaft den ungestörten Kreislauf des Fruchtstoffes sichert und die alten Ernten nicht blos erhält sondern steigert.

Um nun klar zu erkennen, was wir dem Felde zurückgeben müssen, um uns in der Düngerwirthschaft mit hellem Bewußtsein und Freiheit bewegen zu können, sollten wir vor allem ganz genau wissen, was wir ihm nehmen. Darüber sind wir nun gar nicht mehr verlegen; denn die Chemie hat uns durch eine endlose Reihe von Aschenanalysen der Feldpflanzen und Bäume einen erfreulichen Aufschluß gegeben. Ich finde es durchaus für nothwendig, hier nach Dr. Emil Wolf eine Tabelle folgen zu lassen, welche angibt, was unsere Ackerbaupflanzen an Asche überhaupt und an den einzelnen Nahrungsstoffen insbesondere enthalten, und ich muß die öftere Besichtigung dieser Tabelle dem aufmerksamen Landwirthe empfehlen, weil er daraus leicht ersehen kann, was und wie viel er seinem Felde nimmt. Zur Erklärung muß ich aber folgendes vorausschicken.

Die einzelnen Früchte sind so genommen, wie sie eben aufbewahrt werden, nämlich lufttrocken, wie Heu, oder noch frisch, wie Rüben, Erdäpfel u. s. w.

Sind Pflanzen, Getreide, Holz und dergleichen Dinge blos lufttrocken, so scheinen sie allerdings nach Ansehen und Gefühl ganz wasserfrei zu sein, sind es in der That aber lange nicht, sondern sie enthalten oft noch bedeutende Mengen von Wasser, das ihnen erst durch scharfes Dörren in einer Hitze, wie sie das siedende Wasser hat, entzogen werden kann.

Die erste Spalte der folgenden Tabelle gibt also an, wie viel Wasser in 1000 Pfund des untersuchten Körpers lufttrocken oder frisch enthalten ist, die zweite Spalte sagt, wie viel Asche diese nämlichen 1000 Pfund hinterlassen, und die übrigen Spal-

ten geben die Mengen der einzelnen Bestandtheile dieser Asche an, wobei das Eisen, das Mangan und die Thonerde wegen ihrer Geringfügigkeit und Bedeutungslosigkeit übergangen worden sind. Ich habe in der Ueberschrift der Spalten noch die chemischen Zeichen beigefügt. Es sind diese Zeichen nichts anderes als die abgekürzten Bezeichnungen der Elemente und ihrer Verbindungen, wie sie in der Chemie bequem und üblich sind, und ich setze sie deswegen hieher, weil sie sehr häufig schon in landwirthschaftlichen Schriften gebraucht werden. Die Ziffern vor dem Beistriche links bedeuten ganze Pfunde, hinter demselben aber Bruchtheile des Pfundes in Zehnteln.

Tabelle I.

Name	Wasser HO	Asche	Kali KO	Natron NaO	Magnesia MgO	Kalk CaO	Fosfor-Säure PO_5	Schwefel-säure SO_3	Kiesel-säure SiO_2	Chlor Ce
Heu	144	66,6	17,1	4,7	3,3	7,7	4,1	3,4	19,7	5,3
Rother Klee ungedörrt . . .	800	13,4	4,6	0,2	1,6	4,6	1,3	0,4	0,4	0,5
derselbe gedörrt	160	56,5	19,5	0,9	6,9	19,2	5,6	1,7	1,5	2,1
Kartoffeln . . .	750	9,4	5,6	0,1	0,4	0,2	1,8	0,6	0,2	0,3
Gelbe Rüben (Möhren) . .	860	8,8	3,2	1,9	0,5	0,9	1,1	0,6	0,2	0,3
Erdkohlrabi (Tuschen) . .	877	9,5	4,9	0,6	0,2	0,9	1,4	0,8	0,1	0,5
Turnips (Futterrübe)	909	7,5	3,0	0,8	0,3	0,8	1,0	1,1	0,2	0,3
Weißkraut . . .	885	12,4	6,0	0,5	0,4	1,9	2,0	1,1	0,1	0,3
Weizen	143	17,7	5,5	0,6	2,2	0,6	8,2	0,4	0,3	—
Weizenstroh . .	141	42,6	4,9	1,2	1,1	2,6	2,3	1,2	28,2	—
Roggen	149	17,3	5,4	0,3	1,9	0,5	8,2	0,4	0,3	—
Roggenstroh . .	154	40,7	7,6	1,3	1,3	3,1	1,9	0,8	23,7	—
Gerste	145	21,8	4,8	0,6	1,8	0,5	7,2	0,5	5,9	—

Name	Wasser HO	Asche	Kali KO	Natron NaO	Magnesia MgO	Kalk CaO	Fosforsäure PO_5	Schwefelsäure SO_3	Kieselsäure SiO_2	Chlor Ce
Gerstenstroh . .	140	43,9	9,3	2,0	1,1	3,3	1,9	1,6	23,6	—
Hafer	140	26,4	4,2	1,0	1,8	1,0	5,5	0,4	12,3	—
Haferstroh . . .	141	44,0	9,7	2,3	1,8	3,6	1,8	1,5	21,2	—
Türken	136	12,3	3,3	0,2	1,8	0,3	5,5	0,1	0,3	—
Türkenstroh . .	140	47,2	16,6	0,5	2,6	5,0	3,8	2,5	17,9	—
Erbsen	138	24,2	9,8	0,9	1,9	1,2	8,8	0,8	0,2	0,6
Erbsenstroh . .	143	49,2	10,7	2,6	3,8	18,6	3,8	2,8	2,8	3,0
Lein	118	32,2	10,4	0,6	4,2	2,7	13,0	0,4	0,4	—
Ganze Leinpflanze . . .	250	32,2	11,3	1,5	2,9	5,0	7,4	1,6	0,8	1,9
Flachs	100	6,0	0,2	0,2	0,3	3,8	0,7	0,2	0,3	—
Buchweizen (Blenten) . .	141	9,2	21	0,6	1,2	0,3	4,4	0,2	—	0,2
Buchweizenstroh	160	51,7	24,1	1,1	1,9	9,5	6,1	2,7	2,8	4,0
Mohnsamen . .	147	52,2	7,1	0,5	5,0	18,5	16,4	1,0	1,7	2,3
Mohnstroh . . .	160	66,0	25,1	0,9	4,3	19,9	2,3	3,4	7,5	1,7

Der Landmann, der aus den Tabellen nicht immer zu rechnen versteht, dürfte indessen aus einer beiläufigen Angabe der Verluste, welche jede Ernte einem Felde beibringt, sich ein noch viel klareres Bild von der fortschreitenden Erschöpfung des Bodens machen können, wenn ihm das Geraubte nicht fortwährend durch den Dünger ersetzt wird. Und so möge denn am Schlusse dieses Kapitels noch die Bemerkung beigefügt werden, daß nach den Berechnungen des Kalenders von Heufeld eine jede gute Ernte von was immer für einer Feldfrucht einem Felde von 1000 Quadratklaftern zwischen 200—300 Pfund einer sehr gehaltreichen Asche entzieht. Wer die Düngerkraft und den Kaufpreis der Asche kennt und nachrechnet, was jährlich von seinen Feldern auswandern muß, wird gegen diese Zahl nicht gleichgiltig sein können.

13. Kapitel.

Bodenerschöpfung durch unsere bisherige Düngerwirthschaft.

Die Landwirthschaft in Tirol — und wohl noch mehr die anderer Länder — hat sich im Laufe der Zeit in Betreff der Düngerwirthschaft gar mancher Sünden schuldig gemacht, welche mehr oder minder schwere Folgen für das Nationalwohl nach sich ziehen.

Als die erste Sünde, eine uralte Erbsünde der Landwirthschaft, muß ich bezeichnen die Unterlassung der Rückerstattung dessen an die Felder, was man von ihren Erzeugnissen in Fleisch und Frucht verkauft. Das Gut eines Bauers muß nicht blos ihn und seine Familie ernähren, sondern es muß ihm auch die Mittel schaffen seine Steuern zu decken, seine Dienstboten zu bezahlen, Kleider, Möbel und Fahrnisse anzuschaffen, manche Luxus- und Nebenausgabe zu bestreiten, was sich jeder alles an seinen Fingern herrechnen kann, der überhaupt

ein Hauswesen einmal eingesehen hat. Der Bauer treibt keine Industrie, er hat keine Nebenverdienste, sondern alles was er einnimmt, stammt unmittelbar als Frucht oder mittelbar als Fleisch, Wolle u. s. w. von seinem Felde. Er hat keine Wahl, er muß die Erträgnisse seines Gutes, die er nicht selbst verzehrt, verkaufen, wenn überhaupt er oder andere noch leben wollen Die Einrichtung der menschlichen Gesellschaft fordert dies unbedingt. Gegen den Verkauf des erwachsenen Ueberflusses kommt also keine Einwendung auf.

Nun aber entsteht die Frage, was haben wohl der Bauer und alle seine Vorfahren der Vorzeit von dem Stoffe, den sie verkauft haben, dem Felde zurückgegeben? Auf diese Frage kann man nur antworten: Nichts. Man zähle doch einmal in Gedanken zusammen, welche Massen von Korn, und welche Anzahl von Thieren von jedem Gute in einem Jahrhundert haben auswandern müssen? Rechne man noch dazu Eier, Milch, Käse, Geflügel, Stroh, Holz u. s. w. und man wird erkennen, daß eine wahrhaft ungeheure Menge blos die Stadt Innsbruck davon in Anspruch nimmt; und all dieser Stoff kommt von dem Gute des Landmannes, um nie mehr dahin zurückzukehren! Man muß es zwar anerkennen, daß diese Stoffe in der Nähe der Stadt richtig benützt werden, daher man sich auch über den herrlichen Stand der dortigen Felder nicht zu wundern braucht, welche das ganze Land düngen hilft. Aber der Bauer, der Vieh und Korn zur Stadt bringt, soll es wahrnehmen, was der Stoff auf den Feldern wirke, den er verkauft. Wir haben schon vor längerer Zeit angefangen, die Knochen zur Düngung fleißig zu benützen, wie wohl auch hier leider in gar zu vielen Einzelnfällen sehr viel noch zu wünschen übrig bleibt; allenthalben im Lande regt es sich, die Düngerwirthschaft zu verbessern, den Dünger zu vermehren, und sogar aus dem Aus-

lande schon hat man angefangen Guano und Kunstdünger einzuführen. Es ist dies alles sehr löblich und erfreulich, aber sagen dürfen wir dennoch, daß uns eine Einfuhr von fremden Dünger ganz und gar nicht nöthig wäre, um den Ertrag unserer Felder ganz ungewöhnlich zu steigern, wenn wir in 10 Jahren dasjenige ihnen wieder zusetzen könnten, was in 100 Jahren davon ausgewandert ist. Wären unsere Felder in 100 Jahren nie durch unersetzte Ausfuhren geschwächt, sondern immer richtig bewirthschaftet worden, so würden sie höhere Erträge jetzt liefern und unser Nationalvermögen wäre größer.

Es handelt sich nun nicht darum, die Ausfuhr von Fleisch und Früchten verbieten zu wollen, was eben ganz unmöglich und ungereimt wäre, sondern darum handelt es sich zunächst, daß der Bauer aufmerksam darauf werde, was er durch seinen Verkauf weggebe und daß in ihm nicht blos die lebhafte Ueberzeugung, sondern auch ein kräftiges Streben wachgerufen werde, den durch Verkauf von Vieh und Früchten seinem Gute entzogenen Nahrungsstoff in irgend einer Weise wieder zu erwerben und dem Felde zurückzustellen, um es für sich und seine Nachkommen bei der alten Fruchtbarkeit zu erhalten. Es handelt sich darum, das allgemeine Bewußtsein wachzurufen, daß die Landwirthschaft eine ihrer sichersten Grundlagen für eine unwandelbare Dauer nur dadurch gewinnen könne, wenn die Erntestoffe nach ihrem Umsatze durch den Verbrauch nicht vergeudet und weggeworfen, sondern den Feldern wieder zurückgegeben werden, daß also ein ungestörter Kreislauf des Stoffes stattfinden müsse, der als Ernte vom Felde zur Nahrung und Kleidung von Menschen und Thieren auswandert und von ihren Wohnstätten nach vollbrachtem Umsatze als Dünger wieder zurückkehrt.

Die schönen Gefilde der alten Weltreiche von Babylon

und Assirien, das gelobte Land, in dem Milch und Honig floß, das herrliche Phönizien und Kleinasien, dann die klassischen Gefilde von Griechenland und Italien, die Ebenen Nordafrikas, Sardiniens und Spaniens waren einst so fruchtbar, daß uns die alten Schriftsteller, welche von den Ernten dieser Länder schreiben, Träume zu erzählen scheinen, wenn wir ihre heutige Magerkeit, ja Verödung betrachten. Die ungeheuren Hauptstädte, besonders Rom haben ihre Ernten gekauft und gegessen, aber den Fruchtstoff derselben durch großartige Abzugskanäle den Flüssen und Meeren zugesendet. So mußten schöne Ländereien verarmen und die Armuth begann beim Kleinbauer, dessen Güter der große Kapitalist an sich zog, durch Sklavenarbeit noch mehr aussog, dann stets schlechter bebaute, als der schwunghafte Getreidehandel aus fruchtbareren Provinzen den einheimischen Getreidebau drückte, und endlich deren Verwüstung der Einfall feindlicher Barbaren vollenden ließ.

Bei den Völkern des östlichen Asiens, auf welche wir von unserer Bildungshöhe verächtlich hinabsehen, in China und Japan besteht schon seit Jahrtausenden ein solcher Kreislauf, und wir stehen trotz unserer Fortschritte im Bereiche der Landwirthschaft noch weit hinter ihnen zurück, obwohl sie von der Stallmistwirthschaft nichts wissen, weil sie kein Fleisch essen, daher nur wenig Vieh halten. Die gewissenhafte Bewahrung aller Abfälle, die fleißigste Benützung aller Düngemittel und ein sehr vernünftiger Ackerbau machen es möglich, daß dort eine dichte Bevölkerung von verhältnißmäßig wenig Feldern leben kann. Freilich passen manche Gepflogenheiten jener Völker nicht zu unserer Verfeinerung, z. B. daß der Gastfreund es seinem Gaste übel vermerkt, wenn er seine Verdauungsreste nicht bei ihm ablegt; daß die Bauern, welche mit Früchten in die Stadt gehen, stets Kübel mit sich bringen, um sie mit menschlichen Exkrementen

gefüllt für ihre Felder heimzutragen. Und doch liegt dieser Gepflogenheit, die übrigens keine mindere Berechtigung zu haben scheint, als die großen Geruchstruhen im Frühjahre um Innsbruck, nichts anderes zu Grunde, als der genau wahre Grundsatz, man dürfe keinen Fruchtstoff verloren gehen lassen. Denn was einmal eine Pflanze oder ein Thier gewesen ist, kann wieder zur Bildung eines ähnlichen dienen. Eine andere Gewohnheit dieser Völker, nämlich an Straßen und Feldwegen Kübel aufzustellen, worin Vorbeigehende ihre leiblichen Bedrängnisse ablegen, verdient jedenfalls den Vorzug vor unseren Gepflogenheiten an manchen Orten, namentlich an Feldkapellen, das zu veröffentlichen, was die Katze verscharrt. Man kann bei uns nicht darüber klagen, daß man alles vergeude, wie in London, wo durch die Ableitung des Stoffumsatzes in das Meer jährlich das Material von einer Ernte vernichtet wird, wovon drittehalb Millionen Menschen leben.

Es bleibt noch dem Fortschritte der Zukunft und ihrem Erfindungsgeiste vorbehalten, den erwähnten Kreislauf der Nahrungsstoffe so herzustellen, daß er vollständig leicht und anstandslos in Fluß komme und sicher darin erhalten werde, und dies eben wird für alle, welche sich der Landwirthschaft eifrig annehmen, Praktiker wie Gelehrte, Regierungsorgane und Volksvertreter einen Stoff des Nachdenkens und der Verhandlungen bilden, wie es schon zum Theile anderswo öfter geschehen ist. Ein nicht ganz unwichtiger Beitrag scheint dazu in Unterinnthal geliefert werden zu können, wenn man die Mutterlauge der Salzpfanne, die allerdings auf Salz durchaus nicht mehr sich verwerthen läßt, weil ihr Gehalt an Chlorcalcium, Chlormagnesium und Jodverbindungen sie dazu vollends unbrauchbar macht, zur Desinfektion der Abtritte in den Städten und vielleicht auch weiterhin verwenden möchte. Dies scheint jedenfalls besser zu

sein, als damit die Fische des Inns aus der Gegend zu verbannen. Die Mutterlauge der Salzpfanne und der gypshaltige Pfannenstein lassen sich jedenfalls als Dünger in einer oder der anderen Weise, wie es scheint, mit großem Vortheile verwerthen. Daher muß ich wiederholt darauf hinweisen, man wolle dies doch mindestens einmal versuchen, weil es wirklich unverantwortlich scheint, brauchbare Stoffe in's schwarze Meer zu senden, blos einer übelverstandenen Finanzoperation zu Liebe, die einem unverständigen Geize oder Neide nicht unähnlich ist. Die Saline könnte diese Stoffe, damit es ja Niemanden mehr einfallen könne sie zu mißbrauchen, mit Exkrementen vermengen und dann mit Vortheil verwerthen. Die Desinfektion der Abtritte wäre nicht blos für die Städte eine Wohlthat, sondern ihr Inhalt ließe sich geruchlos und noch mit Profit von vielem Ammoniake, das dadurch zurückbehalten würde, in weitere Entfernungen verführen, und die erhöhte Brauchbarkeit so wie die gesteigerte Konkurrenz müßte den Werth dieser guten Düngungsstoffe noch bedeutend steigern.

Der Hauptverlust, den der Landwirth durch den Verkauf von Vieh und Feldfrüchten erleidet, besteht vorzüglich in einer Einbuße von Phosphorsäure, dieses für alle Pflanzen, aber insbesondere zur Erzeugung von Körnern so wichtigen, und fast durchwegs in nur sehr geringer Menge vorhandenen Stoffes. Deßwegen muß ich hier besonders darauf aufmerksam machen. Wir verkaufen keine Feldfrucht ohne Phosphorsäure, und in der oben angeführten Tabelle I. (Seite 67) kann nachgesehen werden, wie viel wir davon in den Feldfrüchten verkaufen. Der Verkauf von Schmalz, Fett, Unschlitt, Speck, Flachs, Oel, Stärke, Branntwein, Wolle, Federn ist in dieser Hinsicht unbedenklich, weil sie entweder keine, oder

doch nur unbedeutende Mengen von Phosphorsäure enthalten. Aber am meisten Phosphorsäure verkaufen wir in den Thieren, deren Knochen die Hauptmenge davon enthalten. Wir verkaufen sie also doppelt, in Früchten und Thieren, und so machten es unsere Vorfahren, und erst in der neueren Zeit hat man angefangen, diese Ausfuhr durch eine Düngung mit Knochenmehl einigermaßen zu decken. Leider gibt es auch dabei noch vieles zu klagen. So gibt der kleine Bauer dem großen seine wenigen Knochen um wenige Kreuzer, und überlegt nicht, daß der große Geld genug hat, sich Kunstdünger oder Guano zu kaufen, daß diese nämlichen Knochen seinem Felde so wohl thun, wie dem Felde des Großbauern, und daß endlich dasjenige, was durch eine solche Knochendüngung auf seinem Felde mehr wächst, die wenigen Verkaufskreuzer gar sehr übertrifft. Kein Stoff ist so stark ausgeführt, und wenigstens früher so schlecht durch die Düngung ersetzt worden, und die Folge davon ist, daß wir zu wenig Körner erzeugen, während das Stroh noch leidentlich genügt. Große Bauern verkaufen viel, kleine nur wenig; aber der kleine Bauer ißt mit seiner Familie den größten Theil seiner Ernte selbst auf, gibt ihn als Dünger zurück und kann nur den kleineren Theil seiner Früchte verkaufen, während der große Bauer den kleinsten Theil selbst verbraucht und den größten verkauft. Mit keinem Stoffe soll man mehr sparen, als mit der Phosphorsäure.

Nie kann zu viel Phosphorsäure in einem Boden vorhanden sein. Ist mehr da, als die Pflanzen zum größten Vollgenuß bedürfen, so schadet dies nicht, weil die Phosphorsäure stets unlöslich in Form von phosphorsaurem Kalk zugegen ist. Sie wirkt nicht blos auf größtmögliche Körnererzeugung, sondern man hat sogar einige Ursache zu vermuthen, sie trage sehr viel zur steifen Festigkeit des Halmes bei, wodurch das Lagern des

Getreides verhütet wird. Ich füge hier eine Tabelle bei welche den Gehalt der Phosphorsäue nach Dr. Emil Wolf in einigen Stoffen angibt, die häufiger zum Verkaufe kommen. Wie in der Tabelle I. ist auch hier berechnet, wie viel Phosphorsäure in 1000 Pfund des verkauften Gegenstandes enthalten sind. Die ganzen Thiere sind nach ihrem Lebensgewichte auf das Verhältniß von 1000 Pfund berechnet.

Tabelle II.

Milch	enthält	in	1000	Pfund	1,9	Phosphorsäure.
Käse	"	"	"	"	11,5	"
Kalbfleisch	"	"	"	"	5,8	"
Kalb	"	"	"	"	13,8	"
Ochsenfleisch	"	"	"	"	4,3	"
Ochs	"	"	"	"	18,6	"
Schweinefleisch	"	"	"	"	4,6	"
Schwein	"	"	"	"	8,8	"
Schaf	"	"	"	"	12,3	"
Wolle	"	"	"	"	2,4	"
Blut	"	"	"	"	0,4	"
Eier	"	"	"	"	3,2	"
Knochen	"	"	"	"	257,0	"
Knochenkohle	"	"	"	"	342,0	"
Weizenkleie	"	"	"	"	28,8	"
Weizenfeinmehl	"	"	"	"	2,1	"
Roggenmehl	"	"	"	"	8,5	"
Roggenkleie	"	"	"	"	34,2	"

Aus der vorliegenden Tabelle geht hervor, daß es für den verkaufenden Landwirth, wie für die Köchin gleich vortheilhaft wäre, blos das Fleisch zu verkaufen und die Knochen zurück zu behalten. Dies geht nun allerdings nicht an, aber

der Vertrag wäre bisweilen möglich, daß die Knochen nach dem Verbrauche des Fleisches zurückgestellt würden. Was aber meistens angehen würde, wäre Feinmehl statt Korn zu verkaufen, und die an Phosphorsäure so reiche Kleie zur Fütterung der Hausthiere und schlieslich als Dünger zurück zu behalten. Und in der That haben dies gescheidte Leute schon lange begriffen, und man spricht sogar davon, daß aus den östlichen Ländern Europas, wie aus Ungarn, und dem südlichen Rußland forthin nicht mehr Getreide, sondern Feinmehl ausgeführt werden soll.

Die zweite schwere Sünde, deren ich unsere Landwirthschaft anzuklagen habe, ist die Vernachlässigung der Mistjauche und die Vergeudung des Stickstoffes. Beides kann vermieden werden und wenn es vermieden wird, so hat nicht blos der Landwirth einen bedeutenden Gewinn an Dünger und das Land einen Gewinn von Ernten, sondern damit verschwindet auch ein bedeutender Schandfleck von Unreinlichkeit und Gestank aus unseren Dörfern, und damit wahrscheinlich auch manche tödliche Ansteckung für Menschen und Thiere, zur Zeit ansteckender Krankheiten, besonders der Ruhr, Cholera, des Typhus. Denn die Entleerungen der Kranken stecken in vielen Fällen zweifellos an, besonders wenn der Ansteckungsstoff (die Miasmen) durch das flüchtige Ammoniak noch rascher verdampft und verbreitet werden.

Die flüssigen und festen Exkremente zusammen, von Menschen und Thieren lassen sich vergleichen mit der Asche der verzehrten Nahrung, nur muß bemerkt werden, daß in der Asche kein Stickstoff mehr vorhanden ist, während er sich noch ganz in den Exkrementen vorfindet, mit Ausnahme jener Kleinigkeit, welche durch die Athmung und Ausdünstung sich verflüchtiget hat. Behandelt man die Asche mit Wasser, so tritt eine theilweise Scheidung ihrer Bestandtheile ein, der größte Theil der

auflöslichen Bestandtheile geht in das Wasser über und bildet mit demselben die Lauge, während die unlöslichen Bestandtheile als Satz am Boden bleiben. Ungefähr eine ähnliche Scheidung ist von der Einrichtung der Natur durch die Scheidung der festen und flüssigen Abgänge von Menschen und Thieren vollzogen worden. In den festen Exkrementen befinden sich zumeist die unlöslichen Aschenbestandtheile der Nahrung, in den flüssigen die löslichen und in beiden zugleich der Stickstoff, jedoch mehr davon im Urin. Die löslichen Bestandtheile der Abgänge sind aber zumeist die Verbindungen der Alkalien, also der Kali- und Natronverbindungen und Ammoniaksalze, welche sich erst bei der Gährung der Exkremente bilden. Das Gesagte muß aber nicht so verstanden werden, als würde die Lauge einer Holzasche und der Urin die sämmtlichen löslichen Bestandtheile der Exkremente enthalten; denn sowohl in der ausgelaugten Asche ist noch manches Kali enthalten, wie vieles lösliche in den festen Abgängen. Phosphorsäure enthält der Urin von Menschen und Schweinen, der von Rindern, Pferden u. s. w. kaum etwas. Der wichtigste Bestandtheil des Urins und der Jauche ist das Kali, das stets besonders im Urin der Rinder in großer Menge zugegen ist. Der Stickstoff geht vorzüglich verloren durch das Verdampfen, denn alte Jauche, besonders, wenn sie lange im Freien gestanden ist, enthält wenig davon; Sonne und Wind also entführen diesen theueren Bestandtheil, der als Nahrung und Treibmittel zugleich auf die Pflanzen wirkt.

Das Kali (auch Natron, Kochsalz) geht in großem Maßstabe verloren durch Versickern und Verrinnen von Urin und Jauche, besonders, wenn Regen- und Dachtraufen den Dünger noch bestens auswaschen. Ich weiß zwei Fälle von Neubauten eines Stalles, worin die Eigenthümer eigens eine Senkgrube zur gänzlichen Beseitigung des Urins anbringen ließen, weil sie,

wie sie sagten, nicht genug Streu aufbrächten. Verdienen solche Bauern nicht den Orden der Langohren?! Wie alle diese Stoffe erhalten werden könnten und sollten, bleibt einem späteren Kapitel vorbehalten; hier will ich nur noch erörtern, was der Verlust an Kali zu bedeuten habe.

Der Verkauf von Körnern und Vieh beeinträchtiget vorzüglich unseren kärglichen Vorrath an Phosphorsäure, und dadurch wieder unsere Ernten an Körnern. Der Verkauf ist nothwendig und seine Folgen lassen sich nicht immer nach Belieben und unbedingt verwehren. Durch Vergeuden der Jauche verlieren wir vorzüglich Kali, einen Stoff, der eben so nothwendig ist, wie die Phosphorsäure und gleichfalls nur in ganz beschränkter Menge zugegen ist. Phosphorsäure kann, wie schon bemerkt worden im Boden in unbeschränkter Menge zugegen sein, Kali und Natron und Stickstoff aber nicht, weil ihre Verbindungen auflöslich sind. Nur so viel darf davon da sein, als der Boden in unlöslicher Form anzieht und bindet. Ist mehr vorhanden, so werden die Pflanzen dadurch ersäuft, wie man erfährt, wenn man einen ganzen Kübel voll Jauche auf einen Fleck gießt. Dies dauert aber nicht lange, nämlich nur so lange, bis der Regen den Ueberfluß in die Tiefe führt; darnach aber wachsen die Pflanzen um so erfreulicher an der Stelle. Ein solcher Ueberfluß an Kali, der auch nur in die Nähe der Sättigung des Erdreiches reichen würde, ist jedoch auf unseren Böden nirgends vorhanden und zwar um so weniger als durch sehr anhaltenden Regen oder Bewässerungen sogar ganz kleine Mengen von Kali in den Untergrund entführt werden können, besonders durch gypshaltiges Wasser. Eine Düngung mit Knochenmehl wirkt erfreulich durch die Bereicherung des Bodens mit Phosphorsäure; aber nicht minder wirkt eine Düngung mit Asche, wie allgemein bekannt ist, und ihre Wirkung beruht

hauptsächlich auf dem Kali. Ist es also nicht ein Unsinn die Jauche verloren gehen zu lassen, weil sie wie Asche düngt? Alle Pflanzen brauchen viel Kali, aber eine Kalidüngung nützt vor allem jenen Pflanzen am meisten, welche am meisten davon verzehren. Dahin gehören der Tabak, Runkelrüben, Kraut, Kartoffeln, Rüben, Klee und Heu.

Der Leser möge sich die folgenden Grundsätze besonders einprägen.

1. Der Landwirth überlege wohl, was und wie viel er durch den Verkauf seiner Produkte verlieren muß, und er sei darauf bedacht, in irgend einer Weise den erlittenen Verlust seinen Feldern zu ersetzen.

2. Nichts vom fallenden Dünger soll verloren gehen, weil Alles seinen großen Werth hat, besonders Kali und Stickstoff. Daher soll durch eine zweckmäßige Behandlung des Düngers dem Verdampfen des Stickstoffes und dem Verrinnen des Kalis um so mehr vorgebeugt werden, als die Erhaltung dieser wichtigen Stoffe auch zur Gesundheit und Reinlichkeit für Menschen und Thiere wesentlich beiträgt.

Um jedoch die volle Wahrheit zu sagen, war bisher, wo nach dem Brauche des alten Schlendrians allerdings sehr viele Jauche und mit ihr sehr viel Kali zu Grunde ging, der Verlust derselben lange nicht so empfindlich und großartig als der Verlust der Phosphorsäure, theils weil unsere Felder reicher an Kali sind, und theils auch, weil durch die Streu immerhin noch ein bedeutender Theil des Urins aufgesogen und festgehalten wurde. Aber demungeachtet darf der durch Jahrhunderte her erlittene Verlust an Kali nicht als eine Kleinigkeit angesehen werden, besonders in Weingegenden, weil ja mit dem Wein und Weinstein auch Kali verkauft wird, dort also dessen Einbuße eine Doppelte ist. Ich kann es hier nicht unterlassen anzuführen, daß in Bordeaux Weinstöcke, welche durch die

Traubenseuche dem Aussterben nahe gebracht worden waren, vermittelst einer Düngung mit Asche wieder vollkommen hergestellt worden sind.

Ich lasse zum Schlusse noch die folgende Tabelle folgen, worin angegeben wird, wie viel in 100 Theilen Asche der benannten Gegenstände Kali enthalten ist.

Tabelle III.

100 Pfund Asche	enthalten Kali Pfund
Verdampfte Rückstände vom menschlichen Urin .	13,6
vom Schwein	7,7
vom Ochs	59,9
vom Pferd *)	34,9
Mistjauche	45,8
Rebenreiser und Rebenholz	29,8
Blätter des Maulbeerbaumes	19,6
Holz davon	6,5
Kartoffeln	59,8
Kartoffelschalen	72,0
Runkelrübe	53,1
Weißrübe	50,6
Kraut	48,6
Krautstrunk	43,8
Tabak	27,4
Wiesenheu	25,6
Junges Gras	56,2
Ueberreifes Heu	7,6
Klee	34,5

*) Diese Angaben sind der Pflanzen-Ernährungslehre des Grafen Sailern entnommen, die folgenden rühren von Dr. Emil Wolf.

14. Kapitel.

Wie wird in Tirol den Feldern wieder ersetzt, was man ihnen durch die Ernten entzieht?

Die Landwirthschaft von Tirol ist im Betreffe der Erschöpfung des Bodens durch die fortwährenden Ernten lange nicht so übel daran, als es manchem Leser der vorangegangenen Kapitel erscheinen möchte; denn mehrere sehr mächtige Quellen fließen ununterbrochen, um unseren Feldern mehr noch als den vollen Ersatz der Ernten zuzuführen. Leider sind nicht alle diese Quellen lauter und manche darunter sind wohl eigentliche Landplagen.

Die erste dieser Quellen ist die Einfuhr von Getreide. Wir führen wohl mindestens anderthalb Millionen Star Getreide jährlich ein, und damit abgesehen von anderen Pflanzennahrungsmitteln beiläufig etwa gegen 600,000 Pfund Phosphorsäure; diese Menge von Phosphorsäure entspricht aber beiläufig einer Million Zentner an Thieren in ihrem Lebensgewicht. Es ist also dem Lande im Allgemeinen eine sehr beträchtliche Ausfuhr an Thieren gestattet, bis man die Summe der Pflanzennahrung überschreiten könnte, welche mit dem Getreide eingeführt wird. Dazu kommt noch der Umstand, daß ein nicht unbeträchtlicher Theil von Lebensgewicht dieser Thiere gar nicht einmal von den Feldern, sondern von den Alpenweiden genommen wird, die nicht in die Berechnung der Felder fallen. An allen Orten wird sich vielleicht das Verhältniß der Einfuhr zur Ausfuhr des Nahrungsstoffes nicht gleich günstig stellen, vielleicht sogar lange nicht ausgleichen; aber ein vortheilhafter Ausgleich ist doch gewiß nicht selten der Fall, indem gerade jene Ortschaften viel Getreide kaufen müssen, welche viel Vieh ver-

kaufen. Diese Betrachtung macht uns darauf aufmerksam, daß man eigentlich überall nachrechnen sollte, wie die Bilanz der Ein- und Ausfuhr des Stoffes stehe, um in Betreff der Düngungsweise seiner Felder den Nagel sicher auf den Kopf zu treffen.

Eine zweite und zwar sehr ergiebige Quelle von Nahrungsstoff für unsere Heimfelder ist die Zufuhr von Heu aus den Bergmähdern, das schließlich als Dünger auf unsere Felder wandert. Leider ist diese Quelle nicht mehr lauter, weil wir die Felder mit dem Raube der Bergmähder aufbessern. Mit vielen Bergmähdern, die entweder zu unbequem und entfernt gelegen sind, oder wo die Kosten der Verbesserungen den Nutzen der erhöhten Ernten überschreiten würden, oder endlich wo die rasch fortschreitende Verwitterung der darüber aufsteigenden Felsen früher oder später eine unaufhaltsame und unheilbare Verwüstung voraussehen läßt, kann freilich nichts anderes angefangen werden, als daß man das bisherige Raubsystem fortsetze, so lange es eben geht. Aber auf einer ungeheueren Fläche von Bergmähdern ließe sich jedenfalls eine weit bessere Wirthschaft mit Vortheil durchführen. Es ist gewiß nicht übertrieben anzunehmen, daß ein Bergmahd, welches alle drei Jahre gemäht wird, mindestens zehnmal weniger eintrage, als eine vollgedüngte Wiese. Der Grund davon liegt eben am Dünger. Diese gewiß einfache und klare Betrachtung dürfte uns aber belehren, welch ungeheuren Nutzen unsere Bergmähder abwerfen müßten, wenn wenigstens die näheren und bequemeren derselben richtig gedüngt würden. Es geht freilich nicht an, sie mit gewöhnlichem Mist in üblicher Weise zu versorgen; aber Kraftdünger kann man ihnen beibringen wie Asche mit Knochenmehl, ohne Streu gedörrten Schaf- und Hühnermist, welche Dinge am besten gleich nach dem Bergmahde im Sommer aufzubringen wären. Man darf dabei nicht fürchten, seine Heimfelder damit zu beein-

trächtigen; denn es kommt ja derselbe Stoff nach kurzer Frist als duftiges Heu zu Thal und wandert als Mist auf das Feld. Ich habe über die „Düngung der Bergtriften" ein eigenes Heft, geschrieben, auf das ich hier wohl verweisen darf, aber noch lieber möchte ich hinweisen, auf die Bemühungen und Schriften des schweizerischen Alpenwirthschafts-Vereines, welcher mit Kraft und Erfolg eine bessere Behandlung der Alpen und Bergmähder anzubahnen angefangen hat. Die jämmerliche Behandlung der Bergtriften ist in den meisten Orten Tirols noch ein sehr wunder Fleck der Landwirthschaft. Es ist gewiß nicht übertrieben, daß in jedem Dorfe Tirols um drei behäbige Familien mehr leben könnten, wenn blos die nächsten und bequemsten Bergtriften besser cultivirt würden, ohne daß man nöthig hätte, mit dem Weidevieh die Gränzen des Waldes in wenig berechtigter und begründeter Weise zu überschreiten. Dies würde einem Bevölkerungszuwachs von mindestens 20,000 Menschen gleichkommen, die anständig würden leben können, oder es würde die ganze Entlohnung für diejenigen abwerfen, welche im Sommer auf Arbeit ins Ausland gehen müssen. Je besser die Bergmähder stehen, desto wohler befinden sich ihre Besitzer, deren Felder, die Gemeinden und das Land.

Eine dritte Quelle von Fruchtstoff für unsere Felder ist die Abfuhr von dem gefallenen Dünger aus den Alpen, wie es an manchen Orten Tirols leider üblich ist. Daß dieser Dünger den Feldern im Thale wohl bekommt, ist kein Zweifel, aber eben so wenig kann man daran zweifeln, daß dessen Abfuhr den Alpen gerade so übel thut, als einem Felde, von dem ein nächtlicher Dieb den bereits ausgeführten Dünger wegstiehlt. Mit derselben Arbeit, womit man den gefallenen Dünger aus der Alpe zu Thal bringt, würde man ihn oben ausbreiten können; droben auf der Weide ließe er sich so wenig verstecken

als unten im Felde, und das Vieh würde droben für die erwachsene Nahrung so gut danken, wie unten, wo die Jauche seiner Abgänge das Dorf verpesten muß. Die Abfuhr des gefallenen Düngers aus den Alpen ist eine Raubwirthschaft der allergemeinsten unsinnigsten Art, welche sich mit gar keinem Worte rechtfertigen oder entschuldigen läßt, und die nur um so eckelhafter und blödsinniger herauskommt, als sich bisweilen ein kurzsichtiger Eigennutz beikommen läßt, dafür gedankenlose Ausreden zu ersinnen. Diese Wirthschaft ist ein trauriges Armuthszeugniß für jene Interessenten, welche sie betreiben, und dies Armuthszeugniß ist geradezu ein Denkmal einer Landplage, das nichts anderes beweisen kann, als daß diejenigen, welche in dieser Art raubwirthschaften, entweder zu unwissend oder zu träge oder zu eigensinnig und eigennützig sind, besser zu wirthschaften um eine alte Erbsünde ihrer Vorfahren aufzugeben. Bei manchen Bergmähdern ist die Raubwirthschaft verzeihlich, aber der Raub eines fertigen Düngers aus einer Alpe, welche seiner dringend bedarf, läßt sich in gar keiner Weise rechtfertigen.

Eine vierte Ersatzquelle bildet die Asche des Holzes, das wir aus den Wäldern beziehen. Diese Quelle ist zwar klein, liefert aber ein ganz ausgezeichnetes Düngemittel, wie hinlänglich bekannt ist. Besser ist natürlich die nicht ausgelaugte Asche; aber auch die ausgelaugte ist noch immerhin vortrefflich, wiewohl ihr der größte Theil der Kali- und Natronsalze durch die Lauge entzogen wird. Sie soll also nie verworfen werden, auch nicht in Städten, wo sie getrocknet noch mit Vortheil über Land verführt werden könnte. Die Asche wird wohl durchwegs zum Behufe des Waschens ausgelaugt, und man kann im Grunde wohl wenig dagegen einwenden. Nur sollten die Wäscherinen die verbrauchte Lauge, die neben Kali- und Natronsalzen noch den Schmutz der Seife und der Wäsche enthält, so viel es ihnen

möglich ist, einem Felde oder Garten zu Nutzen kommen lassen. Unter anderm würde etwas davon noch gerettet, wenn die Wäsche vor dem letzten Auswaschen im fließenden Wasser noch einmal in einem Zuber mit frischen Wasser eingeweicht und dann ausgerieben würde. Uebrigens könnte sogar die gesammte Asche als Düngemittel verwendet werden, wenn man statt derselben die sehr billige Soda zum Waschen in Anwendung brächte, wie es schon vielfältig der Fall ist. Man gibt manchmal der Soda Schuld, sie ruinire die Wäsche; indessen dürfte die Schuld eher auf Seite der Wäscherinen als in der Soda zu suchen sein, weil sie die Lauge zu scharf machen oder sonst etwas versehen. Mit der gehörigen Achtsamkeit verdirbt man durch die Soda gewiß nichts, gewinnt aber an Zeit, erspart Mühe und Holz und kann die Asche als Dünger theuer verwerthen; denn ein Star Asche ist wohl noch einmal so theuer als ein Pfund Soda, reicht aber beim Waschen lange nicht so weit als diese. Jeder gewinnt wohl das Dreifache in der Ernte, wenn er seine gesammte Asche als Dünger verwendet, dafür aber zum Waschen sich Soda kauft. Wer zum Düngen keine Asche kauft, zahlt doppelt, sagt ein Sprichwort in Westphalen. Es sollte allgemeiner Brauch werden, die gesammte Holzasche als Dünger zu verwenden, und statt ihrer beim Waschen die Soda zu gebrauchen.

Die fünfte höchst beachtenswerthe Ersatzquelle des Erntestoffes ist die Berieselung der Wiesen durch geeignetes Wasser. Egypten ist seit Abrahams Zeiten als jenes goldene Land bekannt, wo man alle Jahre ohne Düngung die reichsten Kornernten der Welt einheimst. Jährlich überschwemmt der Nil, durch die tropischen Regen in Centralafrika angeschwellt, das Land durch lange Zeit und lagert auf dasselbe eine kleine Schicht des fruchtbarsten Schlammes ab. Darin besteht seit Jahrtausenden

der jährlche Dünger im Lande der alten Faraone. Die weiten Ebenen der alten Weltreiche von Ninive und Babylon waren von vielen Kanälen durchzogen, welche das Wasser des Euphrat auf die Gefilde leiteten um sie zu befruchten und in Stand zu setzen, die Nahrung für eine zahlreiche Bevölkerung zu erzeugen. Wir haben zwar in Tirol keinen befruchtenden Nil, wohl aber dafür verheerende Wildbäche; indessen gibt es doch in jedem Thale so manchen Bach, dessen befruchtende Kraft seit uralter Zeit anerkannt und benützt wird. Wir müssen uns diesen Vorgang etwas näher besehen.

Es gibt kein natürlich vorkommendes Wasser, welches chemisch rein wäre. Das Regenwasser kann für ziemlich rein gelten, indessen enthält es stets Ammoniak und Salpetersäure und sonstigen Staub, besonders das Wasser eines Gewitterregens. Das Quellwasser enthält überdies noch manche Stoffe des Bodens aufgelöst, über den es hinwegfließt, wozu namentlich der stets vorhandene Gehalt an Kohlensäure wesentlich beiträgt. Ja man darf den Satz aussprechen, daß es kaum eine Quelle geben dürfte, welche nicht alle Nahrungsstoffe der Pflanzen mit sich führen würde. Aber freilich sind diese Stoffe gewöhnlich in sehr geringer und jedenfalls sehr ungleicher Menge vorhanden. Die meisten Bäche der Kalkgebirge enthalten vielen Kalk in Auflösung und sind zu Bewässerungen meistens untauglich oder doch nur in der größten Noth einer anhaltenden Dürre mit Vorsicht verwendbar. Die Quellen des Urgebirges hingegen sind meistens sehr rein, manche darunter von außerordentlicher Reinheit. Zur Bewässerung sind sie jedenfalls geeigneter, weil sie durch einen zu großen Kalkgehalt jedenfalls nicht schaden können, zu einer sehr befruchtenden Berieselung sind sie aber gewöhnlich doch zu stoffarm und meistens auch zu kalt. Indessen ihr Wasser erweicht den Boden, und bei langem Rin-

nen vermag auch der schwache Nahrungsgehalt den Pflanzen etwas beizutragen, denn wir sehen die Ränder der Quellen nicht selten hübsch bewachsen. Die fruchtbarsten Bäche sind die, welche aus einem nahrungsreichen Gebirge oder gar aus einem Ferner nahrungsreichen Schlamm mit sich führen. Man kennt sie schon aus alter Erfahrung und benützt sie zur Berieselung von Wiesen im Herbste nach dem Mahde und auch im Frühjahre. Unglaublich ist es, welch eine Menge von Fruchtstoff ein größerer Bach theils aufgelöst, theils noch gebunden an den mitgeführten Letten in einem Jahre abführt, ungeachtet dessen Menge in einer Maß Wassers höchst gering scheint. Der Wiesenbaumeister Vincent berechnet nach einer Analyse, daß die Gewässer von Hintepommern (einer Fläche von 400 Quadratmeilen) jährlich ohne Einschluß der Schlammtheile 19,680,000 Zentner Mineralstoffe und darunter 365,000 Zentner phosphorsauren Kalk und 897,900 Zentner schwefelsaures Kali wegführen. Würde nur ein großer Theil des Wassers zur Berieselung von Wiesen benutzt werden können, so wäre es möglich, mit dessen Fruchtstoff um 25,000,000 Zentner Heu mehr zu erzeugen. Solche Beispiele ließen sich aus den Analysen vieler Bäche berechnen. Da rieselt das Wasser Tage und Wochen lang über Wiesen, legt seinen feinen Schlamm ab und läßt sich durch die anziehende Kraft des Erdreiches seine Nahrungsstoffe entziehen, und solche Wiesen geben eine große Menge mitunter gar nicht schlechten Heues. Ununterbrochen fließen diese Nahrungsquellen fort, und erzeugen Gras, das später nach dem Verbrauche durch das Vieh als Dünger auf die anderen Felder wandert. Wohl nur der geringste Theil des Nahrungsstoffes, welchen solche Bäche mit sich führen, läßt sich auf diese Weise zurückhalten und fruchtbar anlegen; aber es könnte doch noch viel mehr davon gewonnen werden, wenn besser entworfene Bewässerungssysteme

ausgeführt würden. Die Fluthen des Vernagtferners im Oetzthale haben im Jahre 1848 einen großen Theil der Felder von Längenfeld überschwemmt ohne jedoch Grund und Boden zu verletzen, und die Felder wurden durch den abgelegten Schlamm dauerhaft verbessert. Aber freilich hatte der Wildbach auch einen guten Theil der Ackerkrume von Sölden mitgebracht. Die Berieselung der Wiesen durch fruchtbare Bäche verdient eine weit ausgedehntere Beachtung, als ihr bislang noch zu Theil wird; sie dürfte mit großem Nutzen in Alpen und Bergmähdern, wo keine Muhrgefahr vorhanden ist, Anwendung finden. Die Anlegung langer Wasserleitungen und Rinnwerke würde sich an vielen Orten reichlich bezahlt machen. Der fruchtbare Schlamm vermehrt die fruchtbare Erde und erhöht die Ackerkrume. Und gerade diesen könnte man gelegentlich in Gruben sich ansammeln lassen und allenfalls mit etwas Dünger oder Jauche versetzt, bisweilen umschaufeln und später an geeignete Orte verführen oder durch das Berieselungswasser selbst vertheilen lassen. Im Oetzthale wird der Letten und Flugsand der Ache nicht selten geradezu als Streu verwendet, und diese Streu erweist sich als recht fruchtbar, besonders auf nassen Feldern.

Zum Schlusse dieses Kapitels wollen wir uns noch die folgenden Grundsätze merken.

1. Man führe eine bessere Wirthschaft in den Bergmähdern ein; denn dadurch werden nicht nur sie unmittelbar höhere Erträge liefern, sondern auch die Heimfelder durch einen namhaften Düngerbeitrag in ihrer Fruchtbarkeit sich steigern.

2. Man führe eine bessere Wirthschaft in den Alpen ein, weil dann mehr Vieh besser ernährt werden kann, und ein für alle Male unterlasse man die Abfuhr des gefallenen Mistes, der in der Alpe selbst verwendet werden soll. Man plündere die Bergtristen nicht, sondern kultivire sie.

3. Man benütze fleißig die Asche zur Düngung und werfe auch die ausgelaugte Asche und die benützte Lauge nicht weg, weil es vortreffliche Dungmittel sind.

4. Man halte die Berieselung mit fruchtbaren Wasser hoch in Ehren und suche sie bestmöglich zu erweitern; denn sie gewährt eine unversiegbare Quelle von Fruchtstoff umsonst.

15. Kapitel.

Die Waldstreu.

Eine große Ersatzquelle des Nahrungsstoffes für unsere Felder ist endlich die Waldstreu. Ihr Bezug ist indessen nichts anderes als eine großartige Landplage. Wir müssen bei diesem Gegenstande, weil er höchst wichtig ist, schon etwas länger verbleiben und ihm ein eigenes Kapitel widmen. Wie ein jedes andere Streumaterial, so hat auch die Waldstreu mehrere Zwecke zu erfüllen. Man wendet sie an, um die Thiere im Stalle reinlich und trocken auf ihrem Lager zu erhalten, um die flüssigen Abgänge aufzusaugen und bei der Gesammtmasse des Mistes zu erhalten, um für den Unterbau auf den Feldern ein Material zu gewinnen, welches das Erdreich locker macht und erhält, um endlich dem Dünger einen Zusatz zu geben, welcher die Menge seines Nahrungsstoffes vermehrt, also die Felder aufbessern und den Stoffverlust durch die Ernten ersetzen hilft. Es ist nicht zu läugnen, die Waldstreu erfüllt alle diese Zwecke; indessen kann man auch die Thatsache nicht verhehlen, daß an gar manchem Orte, wo sie hoch in Ehren steht, die Reinlichkeit der Ställe und Thiere, die Verwendung der Jauche, überhaupt das ganze Düngerwesen auf einer recht niedrigen Stufe steht. Daran hat nun allerdings die Waldstreu keine Schuld, sondern blos die

üble Wirthschaft, die auch von dem Wesen, Werth und Nutzen der Waldstreu für den Acker und Forst gar keine Begriffe hat. Wir wollen hier den Zweck der Waldstreu übergehen, die Thiere reinlich zu halten und die Jauche aufzusaugen, weil sie dieses mit allen Streumitteln gemein hat, und davon eigentlich in einer Düngerlehre nicht die Rede zu sein braucht, aber ihren Werth und Nutzen für Forst und Feld müssen wir nothwendig ausführlicher betrachten.

Die Waldstreu ist dreifacher Art. Entweder hackt man die feineren Zweige der von den Nadelholzstämmen abgenommenen grünen Aeste zu einem gröblichen Gemille zusammen, das auf Haufen gebracht sich erwärmt, gährt und dadurch zur schnelleren Verwesung vorbereitet wird. Man heißt diese Streu Taxenstreu. Oder man kehrt das abgefallene Laub der Laubholzwaldungen zusammen (Laubstreu), oder endlich man recht die abgefallenen Nadeln der Nadelwaldungen und zugleich mit ihnen das am Boden wachsende Moos auf, was eigentlich Waldstreu genannt wird. Es unterliegt gar keinem Zweifel, daß die Taxenstreu sowohl was ihre Nahrungskraft als die Fähigkeit anbelangt, das Erdreich zu lockern, eine ganz vorzügliche Streu ist. Was die Lockerung des Erdreiches anbelangt, brauchen wir hier wohl nicht zu erörtern, weil auch die anderen Streumittel und so manche Kunstgriffe bei der Bearbeitung des Ackers diesen Zweck mindestens eben so gut erreichen, als die Taxenstreu.

Der Nahrungswerth der Taxenstreu ist groß, und zwar um so größer, wenn sie von üppigen Aesten in ihrer vollsten Entwicklung und Sommerkraft gewonnen wird. Jede Köchin weiß, daß Astholz mehr und bessere Asche liefert als Scheitholz, noch mehr aber liefern die Zweige und Nadeln und zwar dann, wenn sie in vollster Lebenskraft stehen, während abgefallene Nadeln und abgestorbenes Reisig dagegen ganz ausge-

mergerlt erscheinen. Der Grund davon ist, weil jene Zweige und Blätter oder Nadeln, welche ihren Zweck bereits erfüllt haben und dem Stamme bei seinem fortschreitenden Wachsthum nichts mehr nützen können, den größten Theil ihres besten Nahrungsgehaltes demselben zu anderweitiger Verwendung zurückgeben und als abgezehrte Skelette eines leeren Zellengewebes absterben und endlich abfallen. Wenn wir dem Walde die Taxenstreu nehmen, so thun wir es deßwegen, um dem Felde etwas Gutes zu geben; denn wir wissen aus Erfahrung, daß derselbe Stoff, der die Bäume gegen Himmel wachsen macht, auch unsere Ernten hervorbringt. Wir rauben also den Wald aus zu Gunsten des Feldes und machen es wie jener Bettler, welcher um das Loch am Knie seiner Hose zu flicken, einen Fetzen von seinem Rocke herabriß. Durch die Gewinnung der Taxenstreu vergreifen wir uns aber nicht etwa am Waldboden, sondern am lebenden Walde selbst auf eine sehr empfindliche und räuberische Weise. Denn durch das Abhauen der Aeste nehmen wir ihm einen großen Theil seiner bereits aufgenommenen Nahrung wieder ab, und hauen ihm zugleich noch die Hände ab, sowohl die verlorene als die für die Zukunft nöthige Kost zu gewinnen. Denn der Baum, wie jede Pflanze lebt zugleich im Boden und in der Luft; mit den Wurzeln nimmt er die Aschenbestandtheile und Feuchtigkeit auf, mit den Blättern (Nadeln) die athmosphärischen Nahrungsmittel, worunter eben der Kohlenstoff die größte Hauptmasse des ganzen Baumleibes ausmacht, wie doch jeder weiß, der einmal einem Kohlbrenner zugeschaut hat. Nimmt man einem Baume die Wurzeln, so kann ihm keine Feuchtigkeit und Asche aus dem Boden mehr zugeführt werden, und gleichzeitig müssen auch die Blätter ihre Thätigkeit einstellen und, der Baum stirbt ab. Nimmt man die Zweige und Blätter weg, so unterbleibt die Aufnahme der

athmosphärischen Nahrungsmittel und zu gleicher Zeit wird dadurch die Thätigkeit der Wurzeln gelähmt. Allerdings ertragen manche Bäume arge Mißhandlungen und schlagen selbst noch aus den Wurzeln aus, wenn man ihnen die Zweige oder gar den ganzen Stamm hinwegnimmt; aber jede starke Verletzung hemmt wenigstens ihre natürliche Entwicklung, sie verkümmern und verkrüppeln jedenfalls. Am meisten leidet das Nadelholz, eben das, von welchem man die Taxenstreu gewinnt. Die verrufene Nonnenraupe hat schon öfter ganze Fichtenwaldungen zu Grunde gerichtet, weil sie die Nadeln der Bäume abfraß, wodurch dieselben theils unmittelbar umkamen, theils bald darnach dem Borkenkäfer unterlagen. Durch Wegnahme der Taxenstreu arbeitet der unverständige Mensch in seinem eigenen Walde in gewissem Sinne, wie die Nonnenraupe und der Borkenkäfer.

Es kann wohl Niemand etwas dagegen einwenden, wenn die Aeste des Holzes, das zunächst zur Fällung bestimmt oder schon gefällt worden ist, zur Taxenstreu verwendet werden, aber einen lebenden Wald, der noch ferner zu schönem Stammholze auswachsen soll, so zu mißhandeln, das wird doch auf dem ganzen Erdrund kein Förster, überhaupt kein vernünftiger Mensch billigen, welcher von der Naturgeschichte eines Baumes Kenntniß hat. In früheren Zeiten, wo man das Holz nach Auswahl in Ueberfluß hatte, und nahe an den Dörfern die Windwürfe verfaulten, war allerdings gegen die Gewinnung der Taxenstreu nichts einzuwenden; allein die Verhältnisse haben sich bedeutend geändert. Man suche doch jetzt in den Wäldern nach jenen Riesenstämmen, die wir noch in alten Bauten finden! Ein wahrhaftes Zwergholz liefern unsere jetzigen Wälder den Riesen des früheren Urwaldes gegenüber, den eine muntere Vögelschaar bevölkerte und vom Ungeziefer reinigte, wo der Baum im Besitze seiner Aeste blieb, und weder durch das Steigeisen noch

durch die Hacke eines gewinnsichtigen Pechsuchers absichtlich verletzt wurde, und wo der Boden durch den natürlichen Nadel- oder Laubabfall gedeckt, den Wurzeln mehr Nahrung, Feuchtigkeit und Wärme darbieten konnte. Dessen dürfen wir sicher sein, daß ganz gewiß das Holz mit jener Ueppigkeit und Gesundheit nie mehr emporwachsen wird, wie vor Alters, wenn ihm nicht die Schonung zu Theil wird, die es vor Alters genoß. Wir aber brauchen von Tag zu Tag weit mehr Holz, als vor Alters nöthig war, weil die Bevölkerung sich vermehrt hat und ihre Bedürfnisse gestiegen sind, weil die Eisenbahn allein eine ungeheure Menge davon verschlingt, und weil neue Industriezweige, der Telegraph und der Handel ins Ausland erhöhte Forderungen an den Wald stellen. Holzreichthum ist für das Land nicht blos eine Zierde, sondern eine ergiebige Quelle des Wohlstandes; Holzarmuth aber muß es wahrhaft elend machen. Man denke doch daran, es breche eine Feuersbrunst in einer Gemeinde aus, deren Waldungen mit einem krankhaften Anfluge von Jungholz, anstatt mit kernhaftem Bauholze bedeckt sind. Nach und nach werden auch zu gewöhnlichen Bauten und Reparaturen die Auslagen für Bauholz jenen Nutzen, den man aus der Tax- und Waldstreu gezogen hat, zehnfach verschlingen. Wir brauchen den Wald nothwendig zum eigenen Bedarf, wir brauchen ihn als eine ergiebige Einnahmsquelle, wir brauchen ihn zum Schutze unserer Berglehnen und Thäler vor Erdabsitzungen und Muhren, und wir brauchen ihn endlich zur Erhaltung eines leidlichen Klimas. Denn der Wald mäßiget die Hitze des Sommers so gut wie die Kälte des Winters; er befördert und regelt die wässerigen Niederschläge aus der Luft, er erhält die Feuchtigkeit auf seinem Boden und sichert dadurch das Fortbestehen vieler Quellen; er mäßiget die Heftigkeit der Winde, insbesondere der austrocknenden und erkältenden Nord-

winde; er verhindert jedenfalls das Abspülen der Berglehnen und das allmählige Herabgleiten ihres Erdreiches und Schuttes, der unsere Thäler bedroht und jedenfalls unsere Flußbette versandet und erhöht; er hindert jedoch, außergewöhnliche Fälle ausgenommen, das Losbrechen von großen Muhren und Lawinen. Große Distrikte einst so herrlicher Länder, wie Kleinasien, Griechenland, Dalmatien und in neuerer Zeit auch im südlichen Frankreich wurden durch das Abtreiben der Wälder geradezu arme und elende Gegenden mit einem recht unangenehmen Klima. Der Wald hat für den Reichthum eines Landes und den wirthschaftlichen Wohlstand seiner Bevölkerung so gut eine Berechtigung, wie das Feld; es muß ihm also sein Recht ganz und ungeschmälert bleiben, wie dem Felde und er darf daher zu Gunsten des letztern nicht mehr in Anspruch genommen und geplündert werden, als es sein nothwendiges Gedeihen zum Landeswohle zuläßt. Oder was würde man wohl sagen wenn man, um den Wald zu düngen, das Grumet vom Felde nähme? Die ganze Bevölkerung und insbesondere der Bauer muß von der Ueberzeugung durchdrungen werden, der Wald müsse in seiner Art so gut geschont und vernünftig bewirthschaftet werden, wie das Feld, und man dürfe ihn so wenig bestehlen als dieses. Die Gewinnung der Tarstreu, so wie sie an vielen Orten Tirols üblich ist, muß einfach aufhören, mag man einwenden was man will, weil man keine andere Wahl hat, als damit aufzuhören oder empfindlichen Schaden zu leiden, so gut man keine Wahl hat, als entweder aus einem Felde das Weidevieh zu entfernen oder auf die Ernte zu verzichten.

Nicht viel besser steht es mit der Waldstreu aus, und zwar aus dem doppelten Grunde, weil erstlich ihre Wegnahme den Waldboden schädiget und zweitens ihre Zugabe zum Dünger

wenig Nutzen schafft, also mehr eine Scheindüngung bewirkt, indem sie sehr wenig Nahrung enthält. Denn sie besteht zum Theil aus abgefallenen Nadeln, welche, bevor sie dürre werden, einen großen Theil ihres Nahrungsgehaltes dem Baume zurückgeben, wie schon oben erwähnt worden ist; und sie besteht zum anderen Theile aus Moos, das wohl einen lockeren großen Haufen macht, indessen gar wenig Kost enthält. Streu aus schattigen Wäldern, die gerade besonders viel lockeres Moos enthält, ist nach bekannter Erfahrung eine schlechte Streu. Dazu kommt noch der Umstand, daß die Waldstreu sich nicht sehr beeilt in Verwesung überzugehen, und ein Düngemittel, das nicht in Verwesung übergeht und dadurch seinen Nahrungsstoff für andere Pflanzen in Freiheit setzt, kann freilich nicht viel nützen. Man weiß daher, daß man diese Streu gut abliegen lassen soll, weil sie dabei sich erwärmt, gährt und mürbe wird. Und man thut der Waldstreu von schattigen (neader) Böden wirklich zum Theil Unrecht, wenn man sie gar zu sehr verachtet, weil ein Theil ihrer schlechten Wirkung wohl sicherlich auf ihre schlechte Vorbereitung zur Verwesung gesetzt werden muß, obschon die schattige Streu wohl auch wegen ihres geringeren Gehaltes minder wirkt, weil ihre Gewächse aus Mangel an Sonnenlicht nicht so vollständig entwickelt sind und daher auch weniger Nahrungsstoff aus dem Boden aufgenommen haben. Es gilt überhaupt manchmal in den Augen eines einfachen Landmannes etwas für eine Düngung, was in der That keine ist. So hörte ich rühmen von Jemanden, wie ungemein fruchtbar die Hobelspäne wirken. Ihre Wirkung für das Jahr war wirklich gut, sie bestand aber mehr in einer Lockerung eines sonst nicht unfruchtbaren Bodens als in einem Nahrungsbeitrag. Denn wer weiß, wie wenig Asche viel Scheitholz von Fichten gibt, wird ermessen können, wie wenig Nahrung die aufgebla-

senen Hobelspäne gegeben haben. So hörte ich einen Düngungsversuch mit Gyps und einen anderen mit Knochenmehl an einem hoch gelegenen Orte im ersten Jahre verfluchen, und aber im zweiten und dritten Jahre eben so kräftig loben, so wie man später über die Wirkung einer wiederholten Düngung mit Hobelspänen den Kopf schüttelte. Die Grundsätze der Düngung dürfen nämlich nicht auf einseitigen und einzelnen Jahreserfahrungen beruhen, sondern auf dem wirklichen Schatz von Nahrung im Boden und im Dünger und auf die zweckmäßige Bearbeitung eines individuellen Bodens.

Eine ebenfalls ganz magere Streu ist in der Regel die Laubstreu, weil das Laub, das sonst im vollen Zustande der Entwicklung an Nahrungsstoffen reich ist, nicht früher abfällt, als bis es gehörig abgezehrt ist. Man wird jedoch gegen dessen Gewinnung dort wenig Einwendungen erheben, wo ein unredlicher Wind es von Höhen vorzeitig wegrafft und zwecklos entweder in Mulden anhäuft oder ganz zerstreut. In geschlossenen Beständen, wo diese Gefahr nicht vorhanden ist, wäre eine Betrachtung der früheren Riesenstämme gegen die heutigen Zwerge mit Rücksicht auf den Laubabfall ebenfalls zu empfehlen. Die Waldstreu ist also im Allgemeinen eine schlechte Streu, die nicht gerne in Verwesung übergeht und dem Felde sehr wenig Nahrungsstoffe zusetzt, somit ganz leicht entbehrt werden kann. Daß sie leicht entbehrt werden könne, beweist ihre Geschichte in der Gemeinde Oetz. Vor 40 Jahren wurden dort noch ungeheure Mengen von Waldstreu verwendet, und man glaubte ohne dieselbe aufhausen zu müssen. Aber durch das allgemeine und gewaltsame Ausbeuten derselben ging sie endlich zu Ende, das heißt, man konnte die bisher übliche und gewünschte Menge bei weitem nicht mehr auftreiben. Diese Noth zwang die Leute andere Einrichtungen in den Ställen zu treffen und die bisherige

Düngerbereitung zu ändern. Der Erfolg davon war, daß jetzt Niemand mehr sich eine Waldstreu wünscht, wenn er sie auch in schwerer Menge haben könnte; im Gegentheil man verachtet sie. Und wie stehen die Felder? Die Felder stehen um ein Gutes besser als früher, und Jedermann weiß, daß er jetzt mit etwas weniger Mist viel reichlicher düngt, als mit den früheren Streuhaufen sein Vater, der den Mist verrinnen und verdampfen ließ.

Man könnte nun einwenden, daß die Wegnahme der Waldstreu, wenn sie wirklich so leer an Nahrungsstoffen ist, wie behauptet wird, dem Walde auch wenig entziehe, ihn daher auch wenig zu schädigen im Stande sei. Es ist ganz richtig, daß die Entziehung einer stoffarmen Streu dem Walde nicht viel nehmen kann; indessen nimmt sie ihm mit dem wenigen Stoff doch gerade jene Düngung, womit der Wald seinen Boden nach Gottes Naturordnung düngen muß, jene Düngung, die in früheren Jahrhunderten ausreichte, die Riesenstämme des Urwaldes gegen Himmel aufzurichten, um sie bis in das späteste Alter kernfrisch und gesund zu erhalten, während jetzt schon mancher Jungwald von einem bedauerlichen Siechthum befallen wird. Die Waldstreu gibt zwar dem Waldboden wenig, aber immerhin etwas Dünger zurück, der nicht verfehlen kann, den nahe an der Erdoberfläche hinstreichenden Wurzeln wohlzuthun. Jedoch die Wegnahme dieses Düngers ist weder die alleinige noch größte Ursache des Schadens, der dem Walde durch den Waldstreuraub widerfährt. Die Waldstreu bedeckt den Boden und hält an denselben eine große Menge Feuchtigkeit dauernd zurück, sie hindert das Abschwemmen des Erdreiches von den Wurzeln durch Regenbäche und die schweren Tropfen von den Bäumen, schützt die Wurzeln im Winter vor zu starkem Frost und erhält im Sommer eine gleichmäßige Kühle. Wer die

Waldstreu wegnimmt — zumal mit eisernen Rechen — entblöst nicht blos viele feine Wurzeln, die bedeckt sein wollen, sondern verletzt sie auch und nimmt überhaupt den Waldbäumen, die wie Gemeinden zünftenweise in ganzen Beständen beisammen leben wollen, eine durch ihre Natur selbst gegebene und gebotene Bedingung ihres Wohlseins. Namentlich schadet die Wegnahme der Waldstreu viel stärker an sonnigen Wäldern und in jungen Beständen. Nie soll man Waldstreu gewinnen aus einem Walde, der bald abgetrieben werden soll, weil sie eine natürliche Düngung für den folgenden Anflug bildet. Weniger bedenklich ist ihre Gewinnung in bereits erwachsenen Hochwäldern. Die Gewinnung jeder Art Waldstreu, sei es Laubstreu, Taxenstreu oder gewöhnliche Waldstreu, bringt in der Regel dem Walde Schaden, ist somit eigentlich unter die Landplagen zu zählen und soll daher so viel möglich verhindert werden.

Zum Glücke könnte man sogleich schon zwei sehr große Abstriche daran vornehmen, ohne das landwirthschaftliche Interesse von irgend Jemanden nur im mindesten zu gefährden. Ein großer Theil unserer gedüngten Felder besteht in Wiesen. Nun aber reichen zur Düngung der Wiesen die flüssigen und festen Exkremente unserer grasfressenden Hausthiere — der Rindermist voran — ganz allein vollkommen aus, und es ist dazu nicht der mindeste Streuzusatz erforderlich, weil eben dieser Dünger den ganzen Fruchtstoff des gemähten Heues wieder enthält, mit Ausnahme jener Menge von Phosphorsäure, welche wir mit den Thieren verkaufen. Diese können wir durch eine kleine Zugabe von Knochenmehl ersetzen, aber kaum durch die Waldstreu, weil sie zu wenig davon enthält. Die Waldstreu selbst wirkt auf Wiesen gar nicht einmal gut, besonders an höheren Orten; denn sie befördert den Mooswuchs, weil dessen Samen dadurch ins Feld geräth, besonders wo man mehr

Streu als Mist aufführt; sie verwest zu langsam, besonders, wenn sie frisch ist, und hindert deßwegen vielmehr den Graswuchs, ähnlich fast wie im Walde, wo sie das Gras ja ebenfalls ruinirt. Wir können also mit Grund sagen, die Hälfte unserer Felder, das Wiesenland, braucht kein Loth Waldstreu und die Erfahrung in Tirol sowohl als anderswo bestätiget es, besonders in der Schweiz, wo man auf Wiesen sehr häufig die bloße Düngung mit Gülle anwendet — eine gegohrene Flüssigkeit, welche die sämmtlichen Exkremente der Rinder enthält. Also können wir die Hälfte der Waldstreu aus unserem Bedarfe mit Fug und Recht wegstreichen. Wohlhabende Bauern vermögen es, sowohl die eigenen als Gemeindewälder besser zu schonen, und anstatt der schlechten Waldstreu etwas anderes zu verwenden z. B. das unvergleichliche Stroh. Dabei verlieren sie etwa nichts, sondern sie gewinnen das als Streu zugesetzte Stroh reichlich in der Ernte; sie wirthschaften also der Waldstreu gegenüber mit entschiedenem Vortheile. Die Wald- und Tarstreu mag man, wie das Halten von Ziegen ärmeren Leuten überlassen, die entweder kein Stroh haben oder es sammt und sonders verfüttern müssen. Wir dürfen annehmen, daß die Hälfte des Bodens den reicheren Leuten gehört, die ohne Waldstreu vortheilhafter wirthschaften würden, und können daher von dem Streubedarf für das Ackerland noch einmal die Hälfte des Waldstreu abstreichen. Gegen den Bezug des letztern Viertels wird eine gute Forstwirthschaft nichts mehr einwenden, sondern ihn ganz nützlicher Weise zu regeln wissen. Denn es gibt ja sogar Fälle, wo eine Aufräumung der Waldstreu angezeigt ist; namentlich wäre es besonders gegen die Holzgränze hin oft recht gut mit den Stauden der Heidelbeeren und Alpenrosen aufzuräumen, welche bisweilen als gewaltthätige Forstunkräuter recht schadhaft wuchern. In grünem Zustande abgenommen und

gehackt würden sie mindestens eben so vortheilhaft wirken, als die Taxenstreu.

Ich bin nun allerdings ganz und gar nicht der Meinung, daß ich mit dieser Strafpredigt gegen die Waldstreu deren landplagende Gewinnung sogleich beseitigen werde, sondern glaube vielmehr, daß ich bei gar vielen Leuten damit nichts anderes als Spott und bitteren Aerger erwecke und den Vorsatz, von nun an erst recht den Wald zu schinden. Dies darf uns aber nicht im mindesten irre machen, sondern muß uns vielmehr dazu auffordern, dem Uebel desto unablässiger und nachdrücklicher zu Leibe zu gehen, je ungebährdiger es sich benimmt. Denn wir wissen einerseits ganz gewiß, daß wir durch Beseitigung der Waldstreu nicht blos die Forstkultur heben, sondern sogar das Düngerwesen entschieden verbessern, und andererseits lehrt uns die Geschichte der Landwirthschaft selbst, daß die Bauern aller Orte und Zeiten mindestens eben so zäh an den verkehrten wie an den guten Gepflogenheiten der alten Zeit festhalten. Nicht blos ist es der Fall, daß man Belehrungen gegen eingelebte Gewohnheiten vom Urgroßvater her nur oft schwierig begreift, sondern man will sie sogar nicht begreifen, und es ist wirklich oft die boshafte Erfindungsgabe des Aberwitzes zu bewundern, mit welcher er Ausreden und Mittel ausfindig macht, einen alten Mißbrauch gegen ein vernünftigeres Gebahren aufrecht zu erhalten. Es sind in dieser Beziehung viele Leute wirklich nicht einmal zurechnungsfähig. Ein Beispiel ist in dieser Hinsicht belehrend. Die ausgezeichneten Erfolge des von Schubart eingeführten Kleebaues veranlaßten eine deutsche Regierung, denselben den Bauern ihres Landes dringend zu empfehlen. Dies aber wurde von ihnen gar schlecht aufgenommen. Die Herren, hies es, sollen daheim bleiben in ihren Kanzleien bei Feder, Tinte und Papier und nicht in das Bauernhandwerk pfuschen,

von dem sie sauber nichts verstünden; dies beweise ihr unsinniges Geschwätz über den Klee, der doch gar nichts anderes sei als ein recht schlechtes Jät. Nun ließen sich aber die Herren nicht irre machen, sondern gaben Befehl, es müsse etwas Klee wenigstens versuchsweise angebaut werden, und ließen den Bauern den nöthigen Samen unentgeltlich beistellen. Die Bauern sind aber durch diese Maßregel keineswegs in Verlegenheit gerathen, sondern haben den Kleesamen genommen, daheim im Wasser gesotten, damit er nur ja beileibe nicht aufgehe, dann richtig gesäet und als nichts aufging, haben sie die Beamten aufs Feld geholt und gar grob damit gemault, warum man sie zu einer vergeblichen Saat und zum Verlust einer Ernte gezwungen habe.

Das Interesse des Landes erfordert es, daß wir der Landplage der Waldstreu mit allem Ernste zu Leibe zu gehen. An eine plötzliche Beseitigung derselben möge nur Niemand glauben; erst etwa in ein Paar Jahrzehnten dürfte es einer mit System angelegten und mit Zähigkeit durchgeführten Belehrung gelingen, eine heilsame Bresche zu legen. Unterdessen will ich auf ein Mittel besonders hindeuten.

Es ist noch nicht gar so lange her, daß man in Tirol die Düngung mit Knochenmehl einführte. Die ersten, welche sie anwendeten, waren reiche und gescheidte Leute, welche die verachteten Knochen um einen wahren Spottpreis von ihren unklugen Nachbaren erhielten. Dafür schwollen aber auch ihre Ernten zur Verwunderung und zum Neide der Anderen an, die von da an die Knochen selber behielten. So gewann die Sache Verbreitung. Wer sieht nun nicht ein, daß durch die Einführung der Düngung mit Knochenmehl dem ganzen Lande ein große Wohlthat erwiesen wurde? Nun diese Wohlthat schuldet man denjenigen, welche die Knochendüngung zuerst in Anwendung brachten, und obschon ihnen dadurch, daß sie die Kno-

chen massenhaft fast umsonst bekommen konnten, ein allerdings großer Vortheil erwuchs, so wurden sie dadurch wegen ihres landwirthschaftlichen Verdienstes um Land und Leute wirklich noch viel zu wenig bezahlt. Auch in Betreff der Waldstreu wird es Nachahmung finden, wenn die besseren Landwirthe sich zusammen thun und davon ablassen. Das Beispiel der Reichen und Gescheidten und noch mehr der herrliche Stand ihrer Felder wird seine sichere Wirkung nach und nach gewiß nicht versagen. Vorerst aber wollen wir uns die folgenden Grundsätze merken.

1. Der Wald ist dem Lande und Volke so nothwendig wie das Feld. Daher muß er in seiner Art gepflegt und geschont werden wie das Feld, damit er üppig gedeihe. Man darf den Wald so wenig bestehlen, verletzen und ausrauben wie das Feld.

2. Die Taxstreu ist zwar eine gute Streu; ihre Gewinnung aber richtet im Walde viel mehr Uebles an als Gutes im Felde. Sie soll also ganz aufgegeben werden.

3. Die Waldstreu ist eine schlechte Streu, die dem Felde wenig nützt; desto mehr aber schadet ihre Wegnahme dem Walde.

4. Die Wiesendüngung erfordert keine Streu, also jedenfalls keine Waldstreu, die sehr wenig fruchtet.

5. Der Reiche befindet sich besser, wenn er keine Waldstreu, sondern Stroh verwendet; dem Armen darf ohne Widerrede der Waldstreu belassen werden.

---

16. Kapitel.

Die Exkremente.

Die Nahrungsmittel, welche ein Thier zu sich nimmt, haben einen dreifachen Zweck zu erfüllen. Sie dienen erstens

dazu, den Athmungsprozeß und mit ihm die sich stets gleich bleibende Lebenswärme des Thieres zu unterhalten, was durch den mit Wärmeentwicklung verbundenen Stoffumsatz im Körper, zu allermeist aber durch die wahrhafte Verbrennung des Kohlenstoffes bewerkstelliget wird. Wir athmen Sauerstoff mit der Luft ein, aber nicht allen Sauerstoff wieder aus, sondern statt ihm eine entsprechende Menge von Kohlensäure. Sie dienen zweitens zum Aufbau und zur Erhaltung des Körpers. Daher gibt ein erst im Wachsen begriffenes Thier nicht allen Stoff zurück, den es mit der Nahrung zu sich nimmt, sondern behält eben soviel davon zurück, als es zum Aufbaue des Körpers bedarf. Ein bereits erwachsenes Thier das aber nichts, erzeugt, also weder Milch gibt noch Junge trägt, auch nicht gemästet wird, gibt den ganzen Nahrungsstoff, den es aufgenommen hat, der Menge nach wieder zurück, wenn auch nicht gerade denselben, den es mit der Kost zu sich genommen. Denn es benützt die zu sich genommene Nahrung zur Erhaltung seines Körpers, was vemittelst des Stoffwechsels vor sich geht, wodurch Abgenütztes ausgeschieden und durch Neues ersetzt wird. Ein Thier, welches nichts erzeugt, aber arbeitet, gibt ebenfalls die ganze Stoffmenge wieder ab, die es mit der Nahrung aufnimmt, aber der Stoffumsatz ist in ihm ein lebhafterer, weßhalb es auch weit mehr Nahrung braucht. Denn durch den Stoffumsatz wird im thierischen Körper auch Kraft erzeugt, ungefähr wie in einer Dampfmaschine, die während der Arbeit viel Holz und Wasser braucht, aber den ganzen Verbrauch als Dampf, Rauch und Asche wieder abgibt. Drittens endlich dient die aufgenommene Nahrung auch noch zur Erzeugung von Wolle, Milch, Mästfleisch und Jungen, und der auf Erzeugung dieser Dinge verwendete Stoff ist eben darin enthalten.

Wir können in den Ausscheidungen der Thiere in keinem Falle den ganzen Stoff der Nahrung, welchen wir von unseren Feldern nehmen, zurückerhalten und müssen uns daher fragen, welche Rückwirkung übt dieser Umstand auf den Stofferſatz für unsere Felder — auf die Düngung, das Grundwesen der Landwirthschaft?

Durch Athmung und Schweiß werden hauptsächlich Kohlenstoff in Gestalt von Kohlensäure, Sauerstoff und Wasserstoff als Wasserdampf ausgeschieden, also lauter Pflanzennährstoffe, welche aus der Luft selbst stammen, und die sich gewiß nicht auffangen und aufhalten lassen. Der Feldbauer erleidet daher einen Verlust, der jedoch glücklicher Weise für ihn nicht die allermindeste Bedeutung hat, weil die Luft das reichlichst von selbst wieder den Pflanzen zurückgibt, was sie auf diese Weise nimmt. In dem Schweißfett der Haare gibt es freilich auch noch Aschenbestandtheile, aber auch ihr Verlust hat wegen seiner Geringfügigkeit keine Bedeutung. Eine Ausnahme hievon macht jedoch die Schafwolle, deren Waschwasser unter anderem so bedeutende Mengen von Kali enthält, daß es mitunter wie Lauge nicht ohne Vortheil von Landleuten benützt wird zur Wäsche wollener oder gefärbter Zeuge. Auch seine Düngerkraft kennt man, und sie erklärt sich namentlich aus ihrem Gehalte an Kali. Im Jahre 1857 zählte man in Tirol und Vorarlberg 264,473 Schafe und es ist gewiß nicht übertrieben, wenn wir den Kaligehalt ihrer Wolle jährlich auf 2 Loth ansetzen, woraus sich ergibt, daß man jährlich in runder Zahl einen Verlust von 16,500 Pfund Kali erleidet, wenn man das sämmtliche Waschwasser der Schafwolle verloren gehen läßt. Diese Ziffern können uns auffordern zu überlegen, ob es nicht gescheidt wäre, wenn der Landmann seine Verkaufswolle in einer Weise, wie es für den Handel paßt, selbst waschen und das Waschwasser als Dünger benützen möchte. Durch eine

richtige Wäsche könnte unsere Wolle als Handelswaare nur gewinnen. Der einzige Verlust, den wir anzuschlagen haben, besteht in der Milch (Käs) und im Fleische (Großvieh und Kleinvieh), wenn sie verkauft werden, und bezieht sich seinem eben anzuschlagenden Hauptwerthe nach blos auf die Phosphorsäure und in der Milch allenfalls auch auf das Kali, weil man noch Stickstoff genug hat, wenn man den im Dünger abfallenden nicht verloren gehen läßt. Diese Verluste aber sind groß genug, um hoch angeschlagen zu werden. Denn es enthält ein Stück Großvieh von 900 Pfund 16½ Pfund Phosphorsäure, also ungefähr so viel als 16 Zentner Weizen; ein Stück Jungvieh von 100 Pfund enthält beiläufig die Phosphorsäure von 1½ Zentner Weizen; 1000 Maß Milch enthalten die Phosphorsäure von 4 und Kali von 6 Zentnern Weizen. Nach diesem Verhältnisse enthalten also die flüssigen und festen Abgänge der Thiere zusammen, auch abgesehen von dem unschädlichen Verluste durch die Athmung, weniger Stoff, als man ihnen füttert, wenn sie Milch und Fleisch erzeugen und man diese Artikel verkauft; der erzeugte Thiermist gibt also in diesem Falle nicht mehr alles dem Felde zurück, und um die alte Düngerkraft zu erhalten, muß beim Verkaufe von Fleisch dem Felde eine entsprechende Menge von Knochenmehl, beim Verkaufe von Milch etwas Asche neben der Düngung mit dem gefallenen Mist zugesetzt werden, wenn nicht schon die Streumittel diese Stoffe in genügender Menge enthalten sollten. Merken wir uns also wohl den Grundsatz. Die flüssigen und festen Abgänge der Thiere enthalten den ganzen vom Landwirth in Rechnung zu bringenden Fruchtstoff der genossenen Nahrung mit Ausnahme dessen, was davon in Milch und Fleisch übergeht. Daraus folgt, daß die Abgänge (Exkremente) von jungen Thieren schlechter sind als von erwachsenen, von

mageren ärmer als von wohlbeleibten, weil mehr Stoffe von diesem für den Körper zurückbehalten werden als von jenen; vom Anfange der Mast schlechter als am Ende; von trächtigen und milchgebenden Vieh schlechter als von wohl genährten Mast-, Arbeits- und männlichen Zuchtstieren.

Die natürlichste Düngung einer Pflanzenart sind ihre eigenen Reste; denn derselbe Stoff, der einmal zum Bau einer Pflanze gedient hat, kann denselben Zweck auch zum zweiten und hunderten Mal erfüllen. Daher folgt ein zweiter Grundsatz. Die natürlichste Düngung für eine Pflanzenart sind die Exkremente jener Thiere, die davon leben mit jener Zugabe von Fruchtstoffen, die man in Milch (Käs) und Fleisch verkauft hat. Daraus folgt, daß mit dieser Zugabe, welche in der Streu, durch Knochenmehl, Guano, Asche oder Kunstdünger erfolgen kann, der Mist von Rindern, Schafen, Ziegen vor allem anderen der beste Wiesendünger ist und bleiben wird. Hingegen werden sich menschliche Exkremente, Hühnermist und der Mist, der mit Körnern gemästeten Thiere weit besser und natürlicher zum Getreidedünger eignen. Hieraus folgt aber nicht, daß nicht jede Art von thierischen Exkrementen auf jedem Felde seine guten Dienste leiste; denn alle enthalten die wesentlichen Pflanzenstoffe. Ich sage blos, es ist das natürlichste und zweckmäßigste, jede Fruchtart mit den Exkrementen solcher Thiere zu düngen, die von dieser Fruchtart leben. Dieser Grundsatz hat aber seinen sehr triftigen Grund. Jede Fruchtart enthält zwar alle Pflanzenstoffe, aber nicht im gleichen Verhältnisse der Menge wie eine andere; düngt man sie also mit Extrementen, welche von ihr abstammen, so bringt man ihr gerade das allerpassendste Verhältniß der Nahrungsstoffe zu, was in einer anderen Weise wieder nicht der Fall ist. Ein Beispiel möge dieses erläutern.

Setzen wir, eine gute Wiese etwa von 950 Quadrat-

klaftern trage 25 Zentner Heu, das wir durch eine reichliche Fütterung an Maststoffen endlich in Exkremente verwandeln. Gibt man diese der besagten Wiese ohne Verlust vollständig zurück, so erhält sie gewiß eine volle Düngung, weil sie einer vollen Ernte entspricht. Gibt man aber diese nämliche Düngung auf ein gleich großes Weizenfeld, das 45 Zentner in Stroh und Körnern ertragen hat und noch einmal Weizen tragen soll, so gibt man ihm um 2 Pfund an Phosphorsäure zu wenig, die etwa in fünf Star Körnern enthalten sein könnten und an Kali nahezu um die Hälfte zu viel. Hier also würde eine Zugabe von Abtrittdünger und die Weglassung der Jauche das Verhältniß der Weizendüngung richtiger stellen. Durch die Wechselwirthschaft gleichen sich solche Ungleichheiten in der Düngung, die wir mehr oder minder häufig begehen und begehen müssen, leicht wieder aus. Man sieht aber ein, daß für einen einzelnen Fall, wie im gegebenen Beispiel, eine solche Düngung mit einem kleinen Fehler eines Mißverhältnisses in den Nahrungsstoffen wesentlich verbunden ist. Wird aber systematisch durch eine lange Reihe von Jahren so fort gedüngt, so müssen sich die einzelnen Fehler zu einer größeren Summe vereinigen, deren Wirkung nicht ausbleiben kann. Der Gehalt an Phosphorsäure würde verdünnt werden und demzufolge der Körnerertrag zurückgehen, während sich das Kali in unnöthiger Weise anhäufen und möglicher Weise durch seine Wirkung auf eine geilere Blattentwicklung eine große Geneigtheit zum Lagern herbeiführen könnte. Damit soll nun nichts anderes gesagt sein, als daß man stets darauf bedacht sein soll, mit den verschiedenen Exkrementen und Düngungsstoffen stets nicht nur dieselben Stoffe, sondern dieselben auch in dem natürlichsten Verhältnisse zurückzugeben, wie es für die Fruchtart paßt, welche man bauen will. Daher ist es angezeigt, seine Düngerarten gehörig zu

mischen oder mit ihnen passend zu wechseln, damit wenigstens in jedem Kreislauf eines Fruchtwechsels die richtige Stoffvertheilung stattfinde. Es ist daher in Rücksicht dessen, daß jede Fruchtart in ihrer Art passend gedüngt sein will, wohl zweckmäßig, sich wenigstens zwei Miststätten anzulegen, um den Dünger nach Bedürfniß und Belieben erzeugen und handhaben zu können, oder was auf dasselbe hinausläuft, die verschiedenen Düngerarten auf derselben Miststätte gesondert einzulegen. Eine sich klar bewußte Düngerwirthschaft muß wissen, welchen Nahrungsgehalt ein jedes Feld besitze, was man ihm durch die Ernten nehme, was man veräußern und daher zurückerwerben müsse, was und in welchem Verhältniß man mit jeder Streu und jedem Dünger zurückstelle. Eine klar bewußte Landwirthschaft verlangt geradezu eine Buchhaltung nicht blos im allgemeinen, sondern auch im besonderen und somit auch für den Dünger, nicht blos damit man wisse, was man an Fruchtstoff besitze, sondern auch wie, um welchen Preis und mit welchem Erfolge man dünge.

Der vernünftige Landwirth muß bei Schätzung und Verwendung der Exkremente die genossene Nahrung mit vollem Bewußtsein in Rechnung ziehen; denn sie enthalten die Aschenbestandtheile derselben und so zu sagen den ganzen Stickstoff, weil durch Athmung und Ausdünstung nur sehr wenig davon entweicht. Bei den fleischfressenden Thieren bestehen die Exkremente fast nur aus den Aschenbestandtheilen der Nahrung; so hinterlassen die getrockneten Exkremente des Hundes beim Verbrennen 85—90% Asche. Die Exkremente der Grasfresser hingegen enthalten neben den Aschenbestandtheilen auch noch die unverdaulichen und unverdauten Reste der genossenen Nahrung: Holzfaser, Wachs u. s. w., wie sich auch jeder überzeugen kann, der z. B. ganzes Korn füttert und die Hennen nachgerade auf

dem Misthaufen beschäftiget findet, das versäumte Brechen (Schrotten) des Futterkorns bestens für sich auszunützen. Die festen Exkremente enthalten, der ausgelaugten Asche nicht unähnlich, die unauflöslichen Aschenbestandtheile der Nahrung; hingegen enthält der Urin nur auflösliche Pflanzennahrung wie die Lauge der Asche, also Alkalien vorzüglich und Stickstoffverbindungen. Der Urin des Fleisch, Brod u. s. w. verzehrenden Menschen enthält Phosphorsäue und schwefelsaure Alkalien, der Urin der Pflanzenfresser hingegen keine Spur von Phosphorsäure. Diese Säure befindet sich vollständig in den Exkrementen Dies kommt daher, weil in den Abgängen des Menschen weniger alkalische Erden sind, um die ganze Phosphorsäure als unlöslich zu binden, sie kommt also auch noch im Urin vor, während sie bei Pflanzenfressern daselbst nicht gefunden wird, weil sie mit den festen Exkrementen an Kalk und Magnesia gebunden abgeht.

Der Urin ist im frischen Zustande für die Pflanzen schädlich; die Gährung aber verwandelt ihn in Dünger; denn dadurch werden die schädlichen Stickstoffverbindungen, wie Harn- und Hipursäure in kohlensaures Ammoniak umgesetzt.

Man hat menschliche und thierische Abgänge jeder Art vielfach der chemischen Untersuchung unterworfen; ich finde es aber überflüssig, eine Tabelle davon hieher zu setzen. Denn alle Analysen bestätigen, daß der Stoffgehalt der Abgänge, also deren Düngerkraft, abhängig ist vom Stoffgehalt oder vom Nahrungswerthe der genossenen Nahrung. Der Landwirth braucht also, um seine Dünger zu taxiren, nichts anderes anzuschlagen als den Nahrungsgehalt des Futters und hat davon blos abzuziehen diejenigen Stoffe, welche ein Thier zur Eezeugung von Milch und Fleisch zurückbehalten muß. Uebrigens weiß auch schon jeder Bauer, daß das fette Heu seiner Heimfelder besse-

ren Mist abwirft, als das magere Bergheu. Das Heu, welches während der Blüthe gemäht wird, sinkt zwar mehr zusammen als spät gemähtes, strohartiges Heu; man hat aber länger daran zu füttern, es liefert mehr Fleisch, Milch und Schmalz, und dazu noch einen besseren Mist. Denn ist eine Pflanze vollends in die Blüthe eingetreten, so hat sie auch bereits alles vom Boden aufgenommen, was sie in diesem Jahre aufnehmen will. Man hat eine Türkenpflanze in der vollsten Blüthe vorsichtig aus der Erde genommen und in reinem (distillirten) Wasser fortgezogen und einen vollkommen ausgereiften Kolben davon erhalten. Nach der Blüthe fängt in der Pflanze ein ganz neuer Prozeß an; nämlich ein Theil der edelsten Säfte wird hinausgetrieben in die Spitzen, um den Samen zu bilden, ein anderer verholzt und wird dadurch unverdaulich, also zum Zwecke der Fütterung geradezu verdorben und ein dritter kehrt um in den Boden. Es ist also ein großer Unsinn, den man aber in Tirol mit halsstärriger Hartnäckigkeit, vernünftigen Belehrungen und sichtbaren Beispielen zum Trotz, sehr häufig begeht, das Heu überreifen zu lassen, das eben in der vollsten Blüthe gemäht werden soll. Man erhält dadurch zwar gute Heublumen, die abfallen, aber ein schlechtes strohartiges Heu und schlechten Mist dazu. Leider aber haben manche reiche Bauern, welche ärmeren mit einem gutem Beispiele vorangehen sollten, einen solchen Starrsinn, daß sie mit allen Vorstellungen nicht einmal zu einem kleinen Versuche zu bewegen sind, der ihnen gewiß nicht den mindesten Nachtheil bringen könnte, obschon sie sonst nicht anstehen, gar manche Banknote zu vertrinken und zu verspielen. Sie gehören gewiß zu jener Gattung von lebenden Dingen, welchen für das eigene Wohl ein kluger Verstand und ein guter Wille ganz und gar mangelt, und zwar so sehr daß sie sich gegen irgend eine Beibringung dieser vortrefflichen

Eigenschaften mit einer großen Kraft wehren, die einer besseren Sache würdig wäre.

Die größere oder geringere Düngerkraft aller Exkremente wird, wie schon oben bemerkt wurde, durch die Nahrung und den Stand des Thieres bedingt. Jedoch haben auch die Exkremente einzelner Thiergattungen wieder ihre besonderen Eigenthümlichkeiten, welche dem daraus bereiteten Mist ihre Eigenschaften ertheilen.

1. Der Rindviehmist taugt für alle Bodenarten und Früchte, besonders aber für Wiesen, wo er auch keiner Streu bedarf. Er wirkt langsamer aber nachhaltiger als andere Mistarten, entwickelt weniger Wärme und verdirbt daher nicht so leicht. Auf leichten und scharfen Böden ist er besser verrottet, auf kalten und schweren vortheilhafter frisch anzuwenden.

2. Der Pferdemist ist viel stickstoffreicher als der vorige und wirkt günstig auf die Körnerbildung. Er gährt schnell unter starker Entwicklung von Wärme, weßhalb er zum Treiben in Frühbeeten vorzüglich angewendet wird; eignet sich gut für kalte, schwere und saure Böden, wirkt schnell aber weniger nachhaltig, verdirbt, fehlerhaft behandelt, leicht und brennt gerne auf mageren und trockenen Feldern, wenn er frisch aufgebracht wird, obschon er verrottet auch dahin paßt. Mit Grünfutter und Knollengewächsen gefütterte Pferde geben einen minder kräftigen und hitzigen Mist, als wenn sie Hafer erhalten.

3. Der Schafmist ist noch stickstoffreicher als der Pferdemist und hat vieles mit ihm gemein in den Eigenschaften und der Wirkung. Liegt er in Masse übereinander, erhitzt er sich stark und verdampft viel Ammoniak und wird leicht schimmelig, wogegen die Einstreu von Erde oder Letten nicht unzweckmäßig ist. Das Getreide macht er reich an Kleber, aber bringt es

auch leicht zum Lagern. Von der mit Schafmist gedüngten Gerste wollen die Bierbräuer nichts wissen. Er wirkt schnell aber nicht lange. Weil der Schafmist ohnehin sehr trocken ist, und sich leicht vollends austrocknen läßt, würde er sich vorzüglich zum Transport auf Bergmähder eignen.

4. Der Schweinemist ist schlecht, so lange die Thiere nicht gemästet werden, aber nicht so schlecht, wie manche behaupten. Er ist kühl und eignet sich besser auf Wiesen, wo er sammt der Jauche vortrefflich wirkt. Aecker verunkrautet er, wenn man die Thiere mit Unkraut füttert, weil viel Samen von Unkraut noch keimfähig hindurch geht. Der Mist von Mastschweinen ist gut und wird zu Gemüse- und Blumenbau empfohlen.

5. Ein erwachsener Mensch gibt 114 Pfund feste und 1095 Pfund flüssige Exkremente im Durchschnitte jährlich ab, welche einen Werth von 4 fl. 50 kr. haben. Der Abtrittmist ist anerkannt sehr gut, wirkt schnell aber nicht sehr nachhaltig.

6. Der Geflügelmist ist der kräftigste, er ist der deutsche Guano. Eine Taube liefert über 5 Pfund, eine Henne über 11 Pfund, ein Truthahn 22 Pfund Exkremente. Getrockneter Geflügelmist wäre neben Asche und Schafmist seiner Kräftigkeit und Leichtigkeit wegen sehr geeignet zum Transport auf die Bergmähder.

Das Gewicht des Dürrfutters (Grünfutter muß auf Heuwerth zurückgerechnet werden) mit dem Gewichte des Streumaterials zusammen, soll man mit $\frac{8}{10}$ multipliziren, und dann erhält man annähernd das Gewicht des Mistes in feuchtem Zustande.

Zum Schlusse dieses Kapitels präge man sich aber rech fest den Grundsatz ein: Weder von den festen noch von den flüssigen Exkrementen darf man etwas verloren gehen lassen, weil sie den Stoff der verbrauchten Nahrung enthalten und auf

dem Felde wieder genau so viel Nahrungsmittel erzeugen. Man verliert aber durch Verdampfung das theure Ammoniak, das mit dem Gestanke davon geht, so daß man wirklich sagen muß, der Gestank ist auch Mist; und man verliert ferner durch das Verrinnen und Versickern des flüssigen ebenfalls Stickstoff, dann aber vorzüglich das wichtige Kali und im Urin von Menschen und Schweinen noch Phosphorsäure dazu. Man lasse also nichts verinnen, nichts versickern und nichts verdampfen

17. Kapitel.

Der Misthaufen.

Will man den gesammten Dünger, der abfällt, erhalten und nichts davon verlieren, so ist vor allem nothwendig, daß Abtritte, Ställe, Schweinställe und Miststätten eine Unterlage erhalten, die nichts versickern läßt. Stelle man sie her, wie man will; aber hergestellt muß sie so werden, wenn man nicht alljährlich einen großen Schaden leiden will. Zum Glücke ist es selten nöthig, diese Plätze zu pflastern oder dafür zu sorgen, daß keine Jauche versickere; denn selbst sandiges Erdreich läßt die Jauche sehr schwer durchdringen und wohl nach Jahren erst erreicht die Einsickerung eine Tiefe von $1/2$—1 Fuß. Da wo der Boden in dieser Tiefe von Mistbrühe durchdrungen ist, versickert schon gar nichts mehr. Hat man aber eine sandig kiesige Unterlage, dann thut man gut, den Kies in der Tiefe von 3—4 Zoll zu entfernen und durch Lehm zu ersetzen, den man aber fest stampfen muß. Pflastert man ihn noch obendrauf mit Steinplatten, so hat man gewiß ein eben so bequemes, als reinliches und dauerhaftes Werk gemacht. Es überlege nur jeder Bauer, ob ihm Urin oder Jauche verloren gehe oder nicht. Geht wirklich etwas davon verloren, so verpflichtet ihn

der jährlich wiederkehrende Schaden zu Vorkehrungen dagegen. — Ferner ist nothwendig, daß nichts verrinne. Leider ist dieser Umstand ein wunder Fleck unserer Düngerwirthschaft; denn wie viele Mistjauche läßt man doch unnöthiger Weise verloren gehen, und verunstaltet dadurch die Gassen der Dörfer? Kein Tropfen soll verloren gehen, weil jeder Tropfen düngt und jedweder Bauer mehr Mist braucht, als er wirklich hat. Damit nichts verloren gehe, soll bei jedem Misthaufen, Abtritt, Stall und Schweinstall eine Jauchengrube angebracht sein, wohin durch eine Rinne das Flüssige abgeführt wird. Man begreift aber, daß es viel einfacher und vortheilhafter ist, wenn man es so einrichten kann, daß die gesammte Jauche aus den genannten Düngerorten in eine Grube und zwar unmittelbar am Misthaufen zusammfließen kann. Namentlich soll man den Schweinstall nicht vergessen, denn er liefert viele Jauche wegen der Fütterungsart der Thiere; und wenn auch diese Jauche nicht gerade sehr reich ist, so ist sie doch so reich, daß ihr Verlust Schaden bringt. Die Jauchengrube darf selbstverständlich nichts versickern lassen und soll gedeckt sein. Auch den Misthäufen, welche man im Winter oder Herbst auf das Feld führt soll die Jauchengrube nicht fehlen. Der Regen schadet dem Miste zwar nicht, er nützt ihm sogar, wenn dieser nicht mit Jauche begossen wird und an Trockenheit leidet; aber Dach, raufen, Dachrinnen und seitwärts zuströmende Regenbäche waschen ihn selbstverständlich aus und ein überflüssiger Zusatz an Wasser zum Mist und zur Jauche kann keine andere Folge seiner Zeit haben, als daß man Wasser spazieren führen muß. Man merke sich also den Grundsatz: Man lasse den Mist weder auswaschen, noch ihn mit überflüssigem Wasser versetzen und sei es auch nur Regenwasser. Entweder geht um den Misthaufen eine gepflasterte oder undurchlassende Rinne,

welche gegen vorne abdacht und die Jauche in die Grube führt; oder die Miststätte ist hohl so ausgepflastert, daß die Jauche nach vorne in die Grube sickern muß, oder endlich es erstreckt sich die Grube unter den Misthaufen hinein und ist dort mit runden Stangen gedeckt, durch deren Fugen die Jauche in die Grube träufelt — eine Einrichtung, die viel für sich hat. Man hat die Jauchengrube und Miststätte auch in Ställen angebracht, eine allerdings sehr gute Einrichtung, nur verlangt sie vielen Raum, und wegen der Ausdünstung einen höheren Stall oder gehörige Lüftung.

Man darf nichts vom Miste an Düngerstoff verdampfen lassen. Durch Verdampfen entweicht das kostbare Ammoniak mit etwas Schwefelwasserstoff und macht sich mit Gestank davon. Wie soll man aber das flüchtige Ammoniak festbannen? Dazu gibt es verschiedene Mittel. Man trete den Mist jedesmal nach dem Ausmisten gleichmäßig fest an und lasse ihn nicht locker liegen; denn wenn er locker daliegt, dampft und dörrt er leicht und schnell aus. Deßhalb ist es auch gut, wenn er von drei Seiten mit einer Wand oder Mauer umgeben ist, damit eine geringere Fläche davon der Luft ausgesetzt bleibe. Die ganze Einrichtung muß aber so beschaffen sein, daß sie alle Bequemlichkeit zu einer leichten und schnellen Arbeit beim Zu- und Abführen des Mistes darbiete; denn man hat alle Ursache, mit seiner Zeit und Arbeit ebenfalls bestens zu sparen. Ferner darf man den Mist in seinem Inneren sich nicht zu stark erhitzen lassen, wobei er natürlich nicht blos Ammoniak ausdampft, sondern auch verdorrt und mitunter schimmelig wird, was ihm sehr übel thut. Deßhalb muß er von Zeit zu Zeit aus der Grube mit Jauche begossen werden. Fehlt es an Jauche, so muß man ohne weiters Wasser nehmen.

Sehr zweckmäßig und wenig kostspiellig ist eine Jauchepumpe

womit man die Jauche entweder auf den Misthaufen oder in die Fässer zum Abführen ohne Mühe schnell aus der Grube pumpen kann. Wenn es möglich ist, soll man den Misthaufen im Schatten haben hinter einer Wand, einen Baum oder ihn gar decken, damit die Sonne und der Regen ihm ferne bleiben. Ein Dach ist freilich recht gut, aber bisweilen macht es Mühe und Unbequemlichkeiten, die man freilich auch anschlagen muß. Die Jauchengrube zu bedecken fordert ohnehin schon die Reinlichkeit und Bequemlichkeit, aber es verlangt es auch die Rücksicht, daß nichts davon verdampfe und daß sie der Regen oder gar Regenbäche nicht verwässere und verdünne.

Mit allem diesen aber ist man noch nicht im Stande, alles Ammoniak fest zu bannen, sondern man muß noch zu einem chemischen Mittel greifen. Dieses bietet uns der Gyps und das Eisenvitriol dar. Der Gyps ist schwefelsaurer Kalk, und wird durch das kohlensaure Ammoniak derart zersetzt, daß sich die Schwefelsäure des Gypses mit dem Ammoniak, und die Kohlensäure des Ammoniaks mit dem Kalke des Gypses verbindet Es entsteht also kohlensaurer Kalk und schwefelsaures Ammoniak, welches nicht mehr so flüchtig ist und daher beim Dünger bleibt. Das Eisenvitriol ist schwefelsaures Eisenoxydul, das vom Ammoniak in ähnlicher Weise zersetzt wird. Dieses Eisenoxydul bannt aber auch noch den Schwefelwasserstoff, und bildet damit Schwefeleisen, und dadurch geschieht es, daß man Abtrittgruben durch einen Zusatz von Eisenvitriol, der im Großen gar nicht theuer ist, ganz geruchlos machen kann. Es handelt sich nun darum eine bestimmte Gewichtsmenge anzugeben, die man vom Gyps oder Eisenvitriol auf eine bestimmte Menge von Mist anwenden muß, um alles Ammoniak als schwefelsaures Ammoniak zu binden. Um den ganzen Stickstoff der jährlichen Exkremente eines erwachsenen Menschen als schwefelsaures Ammoniak zu

binden, braucht es bei 130 Pfund ungebrannten Gyps. Vom krystallisirten Eisenvitriol, der stets im Wasser aufgelöst zur Anwendung kommen soll, braucht es um ein gutes Drittel mehr. Denn es kommt bei beiden Salzen blos die Schwefelsäure in Betracht. Nun enthalten 100 Pfund Gyps 45½ Pfund wasserfreie Schwefelsäure und 100 Pfund krystallisirtes Eisenvitriol blos 28¾ Pfund. 40 Pfund Ammoniak verlangen aber 74½ Pfund gewöhnlicher Schwefelsäure. Man sieht aber ein, daß man nicht gerade Gyps oder Eisenvitriol verwenden müßte, sondern, daß die Schwefelsäure für sich genau dieselben Dienste leisten würde; der wichtige Umstand ist blos darin zu suchen, daß uns die Schwefelsäure im Gyps und nach Umständen im Eisenvitriol billiger zu stehen kommt, als im gewöhnlichen käuflichen Zustande. Auf ein großes erwachsenes Rind darf man ungefähr 6 Zentner Gyps rechnen, noch so viel aber (nach Verhältniß des Gewichtes der Thiere) auf Pferde und Schweine und dreimal so viel auf Schafe. Für Abtrittgruben, die man nicht einstreut und für Jauchegruben eignet sich besser der aufgelöste Eisenvitriol, für festen Mist der Gyps. Man muß sich indessen hüten, zu viel Eisenvitriol anzuwenden, weil zwar das Gras von einer stark übersalzenen Jauche gut wächst, aber auch die Wirkung hervorbringt, daß die Kühe mitunter schwierig trächtig werden, wie Tschudi erzählt. Ich kann es hier nicht unterlassen, wiederholt darauf aufmerksam zu machen, man möchte doch die Mutterlauge der Salzpfanne, die wegen ihres großen Gehaltes an Chlorcalcium und Chlormagnesium durchaus nicht mehr auf Salz verwerthet werden kann, nicht geradezu wegschütten, sondern zur Bindung des Ammoniaks im Dünger und in den Abtrittgruben verwenden (zur Desinfektion), weil die genannten Salze, wie der Gyps wirken wegen ihres Gehaltes an Salzsäure. Eben so wäre

der gypsreiche Pfannenstein zu verwenden. Ich muß dieß um so mehr betonen, weil ja das Kochsalz selbst ein Düngemittel ist, und die Mutterlauge der Saline noch überdies etwas Chlorcalium enthält. Die Salinenverwaltung soll Exkremente unter diese Stoffe mischen, damit ja kein Mißbrauch stattfinden könne, aber geradezu verwerfen soll sie einen Düngerstoff nicht.

Wie ich schon bemerkt habe, beziehen sich die angegebenen Ziffern vom Verbrauche des Gypses, des Eisenvitriols u. s. w. nur auf den Fall, wenn man die gesammte Menge des in den Exkrementen abfallenden Stickstoffes als schwefelsaures (salzsaures) Ammoniak binden wollte. Dies mag gut sein, wo man den Gyps billig zur Hand hat; aber wo er weit her geliefert werden muß, daher theuer kommt, wird man damit etwas ökonomischer umzugehen für gut finden und auf Mittel denken, das Ammoniak sonst zu bewahren, und solche Mittel gibt es auch. Wenn man den Mist stets fest antritt, ihn gehörig feucht hält und nicht von der Sonne ausbraten und vom Winde ausblasen läßt, ist schon viel gewonnen. Deßhalb ist es auch gut, wenn man eine große Miststätte hat, den Mist, der zuerst aus dem Stalle kommt, nicht über die ganze Bodenfläche auszubreiten, sondern vorerst auf einem kleineren Haufen anzulegen. Auch zu hoch soll man den Mist nicht aufthürmen, — 6—8 Fuß ist übrigens genug. Ebenso ist es fehlerhaft, dem Misthaufen, falls er unbedeckt ist, eine große Oberfläche zu geben, weil Regen und Sonne da vielmehr zukommen, als nützlich ist. Auch mit der Einstreu kann man nachhelfen. Erde, Letten, Moder, Torfabfall sind besonders deßwegen geeignete Streumittel, weil sie das Ammoniak begierig anziehen und stark festhalten; aber es bestehen einige Einwendungen dagegen. Erde und Letten sind zum Transporte auf ferne Felder zu schwer, und wohl auch zum Unterbau auf zähen

festen Böden nicht geeignet, weil diese durch ein lockerndes Streumittel eben locker gemacht werden müssen. Wenn der Torf vorher durch Ablagern mit einer kleinen Beimischung von Kalk entsäuert und dann getrocknet worden, so liefert er ein prächtiges Streumittel; eben so der Schlamm aus Teichen, Gräben u. s. w. Nach dem jedesmaligen Ausmisten, Festtreten und Begießen des Mistes ist es angezeigt, denselben mit einer dünnen Lage von Gyps zu überstreuen, und gerade hier ist es besonders gut, den Gyps anzuwenden. Man kann ihn sonst reichlich unter die Streu mengen, schüttet man ihn aber hier auf, so braucht man weniger. Auf 20 Zentner Mist gehören 30 Pf. Gyps. Belegt man einen fertigen Misthaufen mit einer Lage von Erde, Torfabfall u. s. w., die etwas fest getreten werden, so ist es auch recht; denn diese Stoffe ziehen ja ebenfalls Ammoniak an sich.

Hier muß ich auch auf einen mißlichen Brauch, dem man häufig im Lande begegnet, aufmerksam machen. Lange schon, oft Monate lang — bevor der Mist auf dem Felde wirklich zur Verwendung kommt, führt man denselben aus und vertheilt ihn ganz bequem in kleine Häufchen. Man kann wohl nichts dagegen einwenden, daß man den Mist zu gelegener Zeit ausführt, weil man im Frühjahre nicht immer Zeit hat, das sofortige Vertheilen in kleine Häufchen ist sicher, bequem und erspart Arbeit; der Mist jedoch auf diesen kleinen Häufchen wird entschieden schlechter, weil er ausdörrt und Ammoniak verliert. Dies ist für den Unterbau gewiß nicht ohne Belang und selbst für die Wiesen nicht, weil der erhärtete Mist sich nicht mehr gut vertheilen läßt.

Entschieden besser ist es, wenn man den Mist auf dem Felde selbst bis zu seiner Verwendung auf einen großen Haufen bringt, wobei man Folgendes als zweckmäßig beachten dürfte.

Die Misthäufen auf den Feldern errichtet man zweckmäßig an den Wendeplätzen des Pfluges, wo durch die Arbeit oft sich mehr Erde anhäuft und gräbt sich eine kleine Jauchengrube. Nun bringt man einen Fuß hoch Mist auf, und bedeckt ihn etwa 1—3 Zoll hoch mit Erde, — wenn sie schwer, schollig und thonig ist etwa 1 Zoll hoch — und stampft die Schicht fest. Darauf bringt man wieder 1 Fuß hoch Mist und verfährt wie oben, bis endlich der Misthaufen seine Höhe hat. Die Wände desselben müssen senkrecht sein und besonders am Rande soll man recht fest alles antreten. Oben wird der Misthaufen mit Erde zugedeckt jedoch so, daß in der Mitte ein Grübchen bleibt, damit das Regenwasser sich darauf sammle, und den Haufen befeuchte, nicht aber ablaufe. Wird der Mist dann verwendet, so geschieht es, daß man gleichzeitig auch die an solchen Plätzen zu sehr angehäufte Erde vertheilen muß. Es ist eine bekannte Erfahrung, daß die Düngung nicht so ausgiebig ausfalle, wenn der Mist auf dem Felde ausgebreitet, recht lange vom Winde ausgeblasen wird, und eine recht sparrige Waldstreu vermehrt dies Uebel noch bedeutend. Am besten ist es wohl, wenn der Mist bald unter die Erde kommt, oder auf Wiesen nach der Düngung ein Regen fällt; aber man ist eben nicht Herr aller Umstände.

Als allgemeine Regel muß angenommen werden, daß der Mist so frisch als möglich zur Verwendung komme. Die Verwesung desselben soll im Boden, nicht auf dem Misthaufen vor sich gehen. Die Verwesung ist nämlich eine langsame Verbrennung und dabei wird Wärme, Kohlensäure und Ammoniak in Freiheit gesetzt; alle diese Dinge thun aber dem Boden wohl und wirken vorzüglich treibend auf die junge Pflanzung. Man sieht stets, daß anfänglich ein neuer Misthaufen rasch wächst, später aber immer weniger, weil ein Theil

des Mistes verfault, — verbrennt wie man passend zu sagen pflegt. Nun verliert man dabei allerdings keine Aschenbestandtheile, und der verrottete Mist wird stärker, so daß man weniger davon anzuwenden braucht; allein schlecht behandelt verliert er Ammoniak und etwas von seiner treibenden Kraft, weil die Entwicklung von Wärme und Kohlensäure schon auf dem Misthaufen vor sich geht. Jedoch diese Regel hat ihre Ausnahmen, die sowohl durch die Natur des Bodens und der zu erbauenden Fruchtgattuug bedingt wird. Ich kann dafür keine bestimmte Vorschrift geben, weil eben die Verhältnisse zu verschiedenartig sind. Jedoch wird jeder Bauer selbst durch einen kleinen Versuch auf etlichen Quadratklaftern seiner Felder schon im ersten Jahre zur vollen Klarheit gelangen. Diesen Versuch soll er aber nicht blos hier lesen, sondern wirklich machen; denn es ist für ihn ein Schaden, wenn er seinen Mist ohne Noth vor dem Stalle verfaulen läßt.

Im allgemeinen kann man auch sagen, daß kein Feld zu üppig gedüngt wird; dies beweisen unsere Gärten, Blumentöpfe Frühbeeten. Jedoch hat dieser Grundsatz wieder seine starke Beschränkung darin, daß wir die Felder schon deßwegen nicht zu stark düngen dürfen, damit die üppige Frucht nicht lagere. Eine zu dicke Saat und eine fehlerhafte Düngung mit zu vielem Kali oder Ammoniak (z. B. durch eine zu starke Düngung mit Jauche oder Schafmist) bringt ebenfalls ein Vergeilen des Krautes und ein Lageru hervor. Auch die Natur der Pflanzen erzwingt sich ihre Rücksicht. Ein lehrreiches Beispiel liefern uns davon die Erdäpfel.

Ihre Heimat findet sich in Peru in einer Seehöhe von 10,000 Fuß auf sandigem Lehmboden, wo sie freilich nicht besonders groß wachsen, aber von der Krankheit kaum belästiget werden. Nun hat unsere Unwissenheit andererseits auf Mißgriffe geführt, denen wohl hauptsächlich die Krankheit zugeschrieben

werden muß. Wir verpflanzten eine Höhepflanze in die Tiefe, gaben ihr oft statt eine sandige lockere Erde einen schweren Thonboden und düngten sie tüchtig mit Stickstoff, von welchem sie nicht der größte Liebhaber ist, wie die Analysen ausweisen. Dadurch veranlaßte man sie zur Aufnahme von mehr Stickstoff und bereitete damit dem Schmarotzerpilze der Krankheit eine recht günstige Brutstätte, weil dieser den Stickstoff lieb hat, und sich um so rascher und wüthender verbreitet, je mehr er stickstoffreiche Erdäpfel findet. Daher die Erfahrung, daß die Erdäpfel am meisten auf schweren, üppigen und stickstoffreichen Böden faulen, wenn sie auch keine stickstoffreiche Düngung unmittelbar erhalten haben, und daß eine solche Düngung die Krankheit überall befördert. Dagegen haben wir wieder erfahren, daß sie hoch oben, auf lockeren Böden mit einer stickstoffarmen und recht sparrigen Düngung vortrefflich gedeihen und von der Krankheit wenig verspüren. Die Natur leidet keine Eingriffe in ihre Rechte und um richtig zu gehen, muß der Landwirth die Winke der Natur studiren und verstehen lernen.

---

18. Kapitel.

Die Streu.

Man bedarf der Streu zu verschiedenen Zwecken und zwar um dem Vieh ein weiches Lager zu bereiten, um es reinlich zu halten, um den Mist zu bereichern und die verkauften Stoffe zu ersetzen, endlich um den Mist behufs des Unterbaues zu verbessern, damit er das Feld locker mache. Es gibt sehr verschiedene Streumittel, welche wir kurz durchgehen wollen. Das gebräuchlichste und beste Streumittel ist das Stroh; es ist vermöge seiner hohlen Halme besonders geeignet, den Urin aufzusaugen. Man soll sich aber in Betreff des Strohes zwei

Grundsätze wohl merken. Das Stroh zum Einstreuen soll kurz geschnitten werden, wie Häcksel (Gsot); denn so saugt es noch leichter die Feuchtigkeit auf und darf von Wiesen nicht mehr abgerecht werden, sondern verwächst sogleich als Dünger. Füttert man einen Theil des Strohes, und benützt den anderen als Streu, so soll man die Garben entzwei schneiden, und den vorderen Theil verfüttern, den hinteren aber einstreuen. Denn der vordere Theil an der Aehre ist nicht blos feiner, sondern viel nahrungsreicher als der hintere. Das Roggenstroh ist das beste Streustroh.

Baumlaub hat als Streu einen viel geringeren Werth als das Stroh, theils weil es ärmer an Stoff ist, nachdem es vor seinem Verdorren im Herbste viele Stoffe dem Stamme zurückgegeben hat, theils weil es die Feuchtigkeit weniger aufsaugt, theils endlich weil es langsamer verwest. Stroh und Laub zu mischen, sagt man, sei nicht gut, weil der Mist ungleich wird, indem das Laub später fault als das Stroh.

Erdäpfelkraut ist, getrocknet, eine sehr gute Streu. Man kann übrigens dasselbe unmittelbar zur Wiesendüngung benützen. Zu diesem Zwecke wird es auf der Wiese ausgebreitet, und bleibt über den Winter darauf liegen. Im Frühjahre wendet man es, und läßt es liegen, bis der Wachsthum beginnt. Dann überklopft man es bei bei schönem Wetter, damit alle ablösbaren Theile abfallen und entfernt den übergebliebenen Theil. Die Wirkung ist sehr gut.

Von der Waldstreu habe ich schon oben gesprochen; man soll davon ablassen, wo und wie man nur kann.

Schilf, Binsen, Rindgräser und Farrenkräuter sind sehr gute Streumittel, sollen aber in grünem Zustande und zwar dann, wenn sie in der vollsten Kraft oder Blüthe stehen, gesammelt und gedörrt werden. Denn so sind sie stoffreicher,

weicher und faulen schneller. — Sägespäne sind im Grunde ein armes Streumittel, wie Jeder beurtheilen kann, der weiß, wie wenig Asche das Scheitholz gibt. Auch verwesen sie langsam.

Von der Erde, Sand, Moder habe ich schon gesprochen und in Betreff des Torfes will ich nur noch bemerken, daß derselbe als Streumittel besonders an solchen Orten eine große Aufmerksamkeit verdient, wo er seiner Menge und leichten Gewinnung wegen die Waldstreu und insbesondere die Taxenstreu mit Vortheil ersetzen kann, indem er die flüssigen Theile weit besser aufsaugt.

Weiter müssen wir uns fragen, wie viel man Streu brauche? Dies ist sehr verschieden, und hängt vorzüglich vom Bau der Stallungen ab, dann auch wohl davon, ob man die flüssigen und festen Exkremente beisammen haben, oder mit der Jauche besonders düngen wolle.

Es gibt Stallungen, wo das Vieh unangebunden in mehr oder minder geräumigen Zellen (Krippen) gehalten wird, und man muß gestehen, diese Art das Vieh zu halten ist besonders dem Jungvieh zuträglich, weil es sich besser entwickeln und heranwachsen kann. Auch der Mist selber wird gut, indem die Exkremente innig mit der Streu gemengt werden. Indessen verlangen die Krippen eine ungeheure Menge von Streu, wenn das Vieh nicht über und über mit Koth beschlagen sein soll, was leider oft der Fall und ungesund ist. Hat man aber Streu genug, so kann der Dünger unter den Füßen der Thiere Wochen und Monate lang liegen bleiben, und sie werden, besonders wenn man Gyps unter die Streu gibt, nicht von Dünsten oder Nässe zu leiden haben. Indessen, wenn das Vieh starke Portionen von Grünfütterung oder Wurzelgewächsen z. B. Turnips, Runkelrüben erhält, müßte man täglich

über eine ungeheure Menge von Streu verfügen können, wenn die Thiere nicht fortwährend im Schlamme waten sollten. Um dies zu verhüten, muß die Einrichtung getroffen sein, daß man den Urin theilweise oder ganz in eine Jauchengrube ableiten kann. Ich kenne in der Nähe von Innsbruck einen Stall, aus dem der Urin von 30—40 Rindern mit Sorgfalt in den Inn abgeleitet wird, wofür dem klugen Eigenthümer männiglich die Anerkennung der Verkehrtheit gezollt sein soll. Es kann aber auch geschehen, daß zu wenig Flüssigkeit vorhanden ist, wobei der Mist in warme Gährung geräth und üble Dämpfe aushaucht, und in diesem Falle, der in Schafställen öfter eintreten kann, soll man geradezu Wasser an den Mist schütten, und Gyps oder Eisenvitrol anwenden. Hat man aber wenig Streu, so müssen jedenfalls die Ställe eine andere Einrichtung haben. Das Vieh wird angehängt, und steht auf hölzernen Bühnen, welche einen kleinen Fall nach hinten haben, und die Exkremente fallen zu äußerst, in der Nähe einer Rinne ab, in welche sie abgeschoben und dann entfernt werden. Da braucht es wenig Streu, um den Thieren ein weiches Lager zu schaffen, die vorne auch nicht beschmutzt werden, und das Vieh gewöhnt sich ohnehin bald auf den Bretterboden ohne Streu zu liegen. Doch ich brauche diese bekannte Einrichtung nicht weiter zu beschreiben.

In Tirol ist nicht blos die Düngerwirthschaft an und für sich gründlich zu studiren und von allem Schlendrian endlich zu befreien, damit man die Produktion der Felder erhöhe, sondern es ist noch insbesondere die Frage der Streu bestens zu erwägen, damit wir endlich ohne irgend einen Nachtheil für das Feld die Waldstreu entbehren, und unsere Forste besser emporbringen können. Ein Feldbau, der wenig Früchte erzeugt, kostet dieselbe Mühe, wie ein anderer, der reiche Früchte trägt; aber die Mühe bei jenem wird nicht bezahlt, man

kann davon nicht essen, sich nicht kleiden, man hat mit einem Worte zu wenig und muß aus Mangel an Einkommen stets verhausen und endlich ganz aufhausen. Nur die, reichen Ernten rentiren sich noch, namentlich beim Getreidebau, weil uns die Eisenbahn aus den reichen Kronländern des Ostens billige Früchte, vielleicht bald gar nur mehr das schönste Feinmehl liefert, womit Felder mit mittelmäßigem Ertrag nicht mehr koncurriren können. Unsere Aufgabe ist es somit, die Ertragfähigkeit der Felder auf das Höchste zu steigern; dies aber gelingt gewiß nicht, außer durch gründliche Verbesserungen im Düngerwesen. Diese aber dürfen nicht auf Kosten des Waldes ausgeführt werden, sondern dem Felde wie dem Walde muß gleiches wiederfahren, es muß beiden aufgeholfen werden.

19. Kapitel.

Die Jauche.

Den Hauptdünger für die Wiesen bildet die Goldtinktur, wie Schlipf die Jauche oder Gülle nennt. Ihre Wirkung ist schnell und stark, aber nicht nachhaltig. Dies ist nun kein so großer Fehler als man meinen sollte, denn durch eine schnelle und starke Wirkung erhält man das gesammte Kapital des Düngers sammt den reichlichsten Zinsen bald wieder in der Ernte zurück, und kann es sofort wieder umkehren. Man merke sich in dieser Beziehung den Grundsatz:

Der einträglichste Dünger ist derjenige, welcher in der kürzesten Zeit ganz wirkt. Um dieses einzusehen, überlege man folgendes.

Der Dünger wirkt durch seinen Stoff auf die Erzeugung neuer Ernten, und diese stehen eben im Verhältnisse zur Menge des Düngers, nicht aber zur Zeit, in welcher sie dadurch hervorgebracht werden. Dieselbe Menge von Düngerstoff wird mehr

zu erzeugen vermögen, wenn sie drei Jahre hindurch langsam wirkt, als wenn sie schon im ersten Jahre alles leistet, was sie leisten kann. Die Menge des Düngerstoffes, nicht die Zeit seines Verweilens im Boden erzeugt die Ernten. Durch die Ernte gibt das Feld das Kapital des Düngers zurück, und zugleich die Zinsen davon, die reichlich genug darin bestehen, daß derselbe Stoff als Ernte mehr werth ist, als in der Form von Dünger. Der Stoff ist das unveränderliche Kapital, die Form desselben in der Ernte ist der Zins. Wirkt nun der Dünger rasch, so erfolgt der Umsatz des Düngers in Ernten im Laufe einiger Jahre öfter, daher erhält man denselben Zins von dem nämlichen Düngerkapital öfter, wenn es schnell und nicht nachhaltig, als wenn es langsam obgleich nachhaltig wirkt. Es haben schon manche sparsame Bauern aufhausen müssen, weil ihre Felder zu wenig ertragen haben; die Erträge aber blieben zurück, weil man fortdauernde Mißgriffe in der Düngerwirthschaft beging. Als ein ganz fehlerhaftes System muß ich es bezeichnen, wenn man dem langsam und nachhaltig wirkenden Dünger stets den Vorzug gibt, vor dem kurz und ganz wirkenden. Es geht hier genau, wie bei Handelsleuten; wer von zweien kommt weiter, derjenige, welcher sein Betriebskapital in derselben Zeit und mit demselben Gewinne für jeden Umtrieb zwei- oder dreimal umkehrt, oder derjenige, der es nur einmal thut?!

Jener Dünger also, der unter übrigens gleichen Umständen seine ganze Wirkung am schnellsten, also am wenigsten nachhaltig äußert, ist der einträglichste von allen. Wir müssen also der Jauche einen ganz vorzüglichen Rang unter den gewöhnlichen Düngerstoffen einräumen und um so mehr zu bedauern ist es, daß man noch so viel davon in der unverantwortlichsten Weise verloren gehen läßt. In Zukunft soll in

Tirol keine Jauche mehr verloren gehen, weil sie der beste Wiesendünger ist.

Frischer Urin darf in keinem Falle angewendet werden, weil er die Vegetation tödtet; eben so wenig zuviel von einer zu konzentrirten Jauche auf einem Fleck, weil sie mehr auflösliche Nahrungsstoffe enthält als der Boden zu binden vermag, (Alkalien und Ammoniaksalze,) denn dadurch werden die Pflanzen durch Uebersättigung verdorben. Die Jauche muß also vor ihrer Anwendung eine Gährung durchmachen, welche je nach der Temperatur 3 Wochen bis gegen 2 Monate dauern kann. Will man eine Wiese blos mit Jauche allein düngen, so ist es selbstverständlich, daß für die Zeitdauer der bloße Urin der Rinder nicht hinreicht, weil er blos die auflöslichen Pflanzenstoffe und namentlich keine Phosphorsäure enthält. Man würde daher mit dieser Methode das Feld mehr schinden als düngen. Zur vollständigen Wiesendüngung gehören daher alle Exkremente der Rinder und eben darauf muß man bei einer Wiesendüngung mit Jauche Rücksicht nehmen. Um den Zürichsee in der Schweiz, wo man wohl eine ganz vortreffliche Jauche bereitet, wie der herrliche Stand der Felder und die Wohlhabenheit der Bauern beweist, mischt man daher die gehörige Menge von Kuhfladen unter die Jauche, oder wascht wohl den Mist (mit langer Strohstreu) darin sogar aus. Dieses Auswaschen geschieht aber absichtlich nicht vollständig, weil man doch jedenfalls, besonders wenn die Jauche vorher schon etwas dicker ist, eine ausgezeichnete Jauche, und noch überdies keinen schlechten Streumist für den Unterbau erhält. Eine fromme Gepflogenheit führt sehr viele unserer Landsleute nach Einsiedeln in der Schweiz; wie wäre es denn, wenn bei dieser Gelegenheit einer oder der andere einen schönen Schweizerstall, die dortigen Felder und das übliche Düngerwesen gelegentlich in Augenschein nehmen würde? Man lernt zwar durch

Fehlen, jedoch lange nicht alles; aber durch fleißiges Anschauen gescheidter Dinge lernt man offenbar mehr, schneller und bei weitem wohlfeiler. Als praktischen Wink für manche Höfe, wo sich die nöthige Gelegenheit des Gefälles bietet, will ich angeben, daß es zweckmäßig ist, die Jauche durch ein Brunnenrohr, das sich zweckmäßig verstopfen läßt, in die Jauche-Fässer oder Karren abzuleiten; wo aber dies nicht möglich ist, wirkt eine Pumpe wohl schneller und leichter als ein Schöpfgefäß in der Hand. Wo man abhängende Wiesen unter der Stallung hat, wäre die Einrichtung leicht zu treffen, die Jauche durch Bewässerung mitunter nach Umständen mit Wasser vermischt zu verbreiten oder sie auch tiefer hinab durch Röhren oder sonstige Leitung in Gruben zur weiteren Verbreitung dortselbst abzuführen. Daß die Jauche zweckmäßig mit Gyps oder Eisenvitriol versetzt wird, habe ich schon oben bemerkt. Eine Bewässerung mit verdünnter Jauche ist ein paar Tage nach dem Heumahde vortheilhaft; im Herbste ist dickere Jauche angezeigt und wirkt sehr kräftig. Bei kühlem windstillen Wetter, besonders aber, wenn nach kürzerer Zeit ein sanfter Regen oder Schnee zu erwarten steht, ist sowohl das Düngen mit festem Mist, als das Ausführen von Jauche vortheilhaft. Heftiger und trockener Wind trocknet eben aus, und ein starker Platzregen verschwemmt vieles früher als es der Boden aufnehmen kann. Deßwegen wirkt eine vollständige Jauche so gut, weil sie im gehörigen Gährungszustande vom Boden schnell und gleichmäßig aufgenommen wird. Wenn man die Arbeit der Jauchebereitung und Vertheilung mit der Arbeit vergleicht, welche man auf das Ausführen, Vertheilen und Zerkleinern des Mistes und das endliche Entfernen der Streurückstände verwenden muß, so weiß ich wohl nicht, ob nicht die Jauchedüngung weit im Vortheile bleibt. Der Bauer möge nicht blos hartnäckig beim Alten

bleiben, sondern er soll studiren, anschauen, probiren und rechnen, was ihm etwa besser rentiren könnte. Denn nicht das Alte und nicht das Neue entscheidet, sondern gerade nur das, was ihm in der Landwirthschaft mehr Vortheil bringt. Wenn man aber etwas probirt, so soll man es nicht sogleich auf einer großen Fläche mit vielen Unkosten anfangen, sondern fleißig im Kleinen. Denn ein oberflächlicher und unfleißiger Versuch entscheidet gar nichts, er ist ganz und gar umsonst; und ein großer Versuch ist auch nicht anzurathen, weil er möglicher Weise mißlingen kann und dadurch Schaden bringt, den nicht jeder verschmerzen kann. Nichts entmuthiget aber mehr für sich und andere, als ein großer, ungeschickter und fehlgeschlagener Versuch. Er gibt eigentlich ein weitreichendes Aergerniß unter kleinen Bauern, welche keine wissenschaftliche Bildung besitzen, und nicht wissen, welche Geduld und Umsicht man bei Versuchen haben müsse. Ein Versuch ist eben ein Versuch, den man auf Geradewohl wagen muß, wenn er auch mißlingen soll, weil man damit nicht etwas Sicheres ausführen, sondern etwas Unbekanntes erforschen und studiren will. Deßhalb soll man ihn auch in keinem größeren Maßstabe machen, als daß man sein Mißlingen auch gleichgiltig verschmerzen kann. Man versuche also die Düngung mit Jauche in jeder Art, aber allgemeiner, denn in einzelnen Gemeinden oder bei einzelnen Grundbesitzern ist das Alles, was ich gesagt habe, bereits nichts Neues mehr.

---

20. Kapitel.

Der Kompost und der Kalk.

Der Kompost ist ein Gemengselmist aus allen zufällig abfallenden Düngerstoffen — eine wahrhafte Sparkasse des für jeden Landwirth so nothwendigen Düngers. Alle kleinen

Abfälle der Haus- und Feldwirthschaft, die man sonst häufig zwecklos verwirft, gehören dahin: Spülwasser, Federn, Haare, Borsten, Ruß, Mauerabbrüche, Jät, Auskehricht, verbrauchte Asche, Wurzeln, überhaupt jegliche Art von Unrath. Diese Art, alle die kleinen Abfälle sorgfältig zu benützen und in Dünger umzuwandeln, ist zwar bei uns ganz und gar nicht unbekannt, jedoch noch viel zu wenig ausgebreitet. Man begegnet wohl Gepflogenheiten, das Jät und das letzte Abraumicht von Feldern über den Zaun oder auf die Wege zu schütten, oder gar die Hausabfälle vor die Thüre auf die Gasse zu leeren. Man findet viele gut eingerichtete Gruben, in welchen aller Unrath angesammelt wird; sie dürften mitunter aber etwas gar zu naß gehalten werden, wodurch die Gährung, welche dergleichen Stoffe durchmachen sollten, vielleicht zu sehr aufgehalten wird. Nützt es ja auch dem Miste nichts, wenn er gar zu naß gehalten wird. Ein Zusatz von Kalk, Mauerabbruch, ausgelaugter Asche oder Gyps wäre jedenfalls nicht übel, weil diese Stoffe die Gährung sehr befördern. Die Materialien des Kompostes müssen sich erhitzen und gähren, sie müssen daher feucht gehalten werden; aber zu viel Nässe ist eben zu viel und man könnte den Ueberfluß wohl eben so zweckmäßig in die Jauchengrube gießen. Für kleine Mengen von Abfällen sind indessen diese Gruben, falls sie nichts versickern lassen, sehr zweckmäßig, weil sich eben diese Dinge langsam anhäufen.

Hat man aber größere Mengen zur Verfügung, so legt man wie Kohlenmeiler 3—4 Fuß hohe Haufen an, welche zu oberst eine Vertiefung haben, um Flüssigkeiten aufnehmen zu können. Zu einem Komposthaufen gehören vornehmlich Dinge, welche verwesen, wie Pflanzentheile, thierische Abfälle, Sägespäne, Torf u. s. w. Ferner gehören dazu Gegenstände, welche

die Gährung anregen und befördern, wie Jauche, Asche, Kalk; endlich Stoffe zur Mischung und Unterlage, wie Erde, Sand, Straßenkoth u. s. w. Von dem Nahrungsgehalte dieser Stoffe hängt natürlich die düngende Wirksamkeit des Kompostes ab, und es ist wohl klar, daß man nach der Natur der verwendeten Stoffe guten und schlechten Kompost bereiten kann. Hat man diese Stoffe schichtenweise oder in guter Mischung aufgehäuft, so wird der Haufen befeuchtet, mit Spülwasser, besser aber mit Jauche oder Urin, um die Gährung einzuleiten. Ist diese vorüber, was man daran erkennt, wenn die Hitze im Innern aufhört, so wird der Haufe umgestochen, daß das Obere zu unterst das Auswendige nach Innen komme, damit auch diese Theile gähren und verwesen können. Man läßt nach Umständen die Komposthaufen Wochen, Monate oder übers Jahr liegen, wobei man sie öfter begießt und umsticht. Verwendet man Unkraut oder Unkrautsamen enthaltende Abfälle, so ist der Kompost nicht gut auf Aecker, wohl aber mit Vortheil auf Wiesen zu verwenden. Ein Kompost, welcher durch seinen größeren Gehalt an Sand oder Erde schwer ins Gewicht fällt, soll in der Nähe verwendet, der leichtere in die Ferne verführt werden.

Eine große Rolle spielt nicht blos bei Komposthaufen, sondern überhaupt als Düngemittel der Kalk; weßhalb wir länger bei ihm verweilen müssen. Der Kalk ist zwar ein wesentlicher Nahrungsstoff aller Pflanzen, ist jedoch selbst auf kalkarmen Böden noch in solcher Menge vorhanden, daß seine auffallend düngende Wirkung wohl nicht von seiner Eigenschaft als Nahrungsstoff, sondern von einer anderen Ursache herrühren muß. Kalkreichen Böden hilft eine Zufuhr von Kalk gewiß nichts, kalkarmen jedoch auch nicht immer, und es muß eben durch Versuche entschieden werden, ob und wie er auf solchen

Böden wirke. Hat ein kalkarmer Boden nach seiner Urbarmachung lange keinen thierischen Dünger erhalten, oder hat man gar ein unkultivirtes und kalkarmes Erdreich vor sich, so hat man Grund von der Anwendung des Kalkes Gutes zu erwarten. Die Hauptwirkung äußert der Kalk auf sauren, moosigen Böden, wo er das Moos alsbald gründlich austilgt, zugleich muß aber der Boden entwässert (drainirt) werden. Hier wirkt er wirklich am Anfange bisweilen wie Mist, und zwar deswegen, weil er den sauren Humus neutralisirt und seine rasche Zersetzung einleitet, wodurch viele für die Pflanzen früher nicht genießbare Stoffe in Freiheit gesetzt werden. Die Beförderung der Zersetzung macht auch den Kalk für den Komposthaufen höchst werthvoll. Auch auf zähen und strengen Thonböden ist der Kalk sehr gut angewendet; er macht dieselben thätiger, wärmer und in großer Menge aufgeführt, erleichtert er ihre Bearbeitung; der Klee folgt ihm oft auf dem Fuße. Aber man glaube ja nicht, der Kalk erspare oder ersetze den Mist; denn allein für sich düngt er nicht, weil es nur ein einziger Nahrungsstoff ist, sondern er verbessert blos die Beschaffenheit eines Feldes, das sonst noch Nahrungsstoffe genug besitzt, in der Art, daß dieselben schneller und besser zur Anwendung kommen können. Daher erfährt man anfangs ein Steigen der Erträge. Später aber ist dies nicht mehr der Fall, sondern durch die Anwendung des Kalkes ohne Mist schindet man das Feld; daher das Sprichwort: Der Kalk macht reiche Väter, aber arme Kinder. Will man den Kalk auf Feldern zur Anwendung bringen, so ist er in kleinen Häufchen aufzufahren, welche man mit Erde bedeckt. Man wartet nun ab, bis er zu einem feinen Pulver zerfallen ist, was man wohl sehr zweckmäßig durch vorheriges Besprengen mit Wasser befördert, mischt das Kalkpulver gut mit Erde,

vertheilt ihn mit der Schaufel und egget tüchtig in die Länge und Quere. Es kommt eben alles darauf an, daß der Kalk fein vertheilt und innig mit dem Erdreiche gemengt werde. Daher sieht man ein, daß man zu dieser Arbeit das Regenwetter durchaus nicht brauchen könne.

Aehnlich wie der Kalk wirkt der Mergel, ja dieser verdankt eben dem Kalke seine Wirkung. Der Mergel ist ein Gemenge von kohlensaurem Kalk, Thon und Sand in sehr verschiedenartigen Verhältnissen, so wie auch seine Farbe verschieden ist, weißlich grau, gelblich, grünlich, bläulich, röthlich. Der Mergel hat die Eigenschaft, daß er früher gut getrocknet und dann mit Wasser behandelt sehr leicht zerfällt, woran man ihn sehr leicht von vielen jedoch nicht allen Lehm- oder Thonarten unterscheidet, welche zwar Wasser anziehen, aber nicht zerfallen. Steinmergel zerfallen nicht sogleich in ein Pulver, sondern spalten sich in mehrere Stücke, werden aber durch öfteres Wiederholen des nämlichen Versuches endlich ganz pulverisirt. Ein Liegenlassen in freier Luft und am Wetter wird solchen Mergel um so mehr zerkleinern, wenn noch die Wirkung der Kälte dazu kommt. Manche magere Thonarten zerfallen im Wasser wie der Mergel, wir müssen also noch ein Kennzeichen haben, um ihn sicher zu erkennen. Ein solches gewährt uns die Salzsäure. Denn der kohlensaure Kalk wird durch dieselbe aufgelöst, wobei das Kohlensäuregas unter zischendem Aufbrausen entweicht. Wenn man also in einem Glase das am Wasser zerfallene Stück mit einigen Tropfen Salzsäure begießt, und ein starkes Aufbrausen bemerkt, so weiß man, daß man Mergel vor sich habe. Der Mergel verdankt erstlich seine Wirkung dem Kalke, welchen er enthält, ist daher um so besser, je mehr er davon besitzt, und zweitens dem Umstande, daß er leicht und fein zerfällt, sich daher im Erdreich leicht zertheilen und

ausbreiten läßt. Um beiläufig zu bestimmen, wie viel Kalk ein Mergel enthalte, verfahre man auf folgende Weise. Man wäge 100 Gran am Ofen gut getrockneten Mergels ab, rühre ihn in einem Glase mit Wasser an und tröpfle nach und nach so lange Salzsäure zu, als noch ein Aufbrausen bemerkt wird. Sodann füllt man das Glas mit Wasser auf, rührt gut um und läßt den Satz sich vollständig absetzen, worauf man das Glas neigt und das Wasser so vorsichtig abgießt, daß nur ja nichts vom Satze mit auslaufe. Man muß dieses etliche Mal wiederholen, bis der aufgelöste Kalk gänzlich weggeschwemmt ist, was man wohl an dem Geschmacke erkennt, wenn das Wasser nicht mehr salzig, sondern rein schmeckt. Sodann läßt man den Rückstand im Glase vollkommen trocken werden und wägt ihn wieder ab. Um wie viel Gran man jetzt weniger erhält, so viel Prozente enthält der Mergel an Kalk.

Gerade wie der Kalk nur den Boden verbessern aber gar nie den Dünger ersetzen kann, eben so ist dieses beim Mergel der Fall. Der Mergel ist eine sehr gute Zugabe, aber seinetwegen darf man weder vorher noch nachher weniger düngen. In vielen Gegenden des Landes z. B. im Urgebirge findet sich gewiß keine Spur von Mergel, in anderen vielleicht wenig und wir können überhaupt nicht sagen, wo und wie viel wir davon besitzen, weil die Mergeldüngung im Lande fast ganz unbekannt ist, und man eben deßwegen nach Mergellagern nie gesucht hat.*) Es ist dies in der That ein landwirthschaftlicher Mangel, dem man abhelfen soll, und ich kann es daher nicht genug empfehlen, daß man nach Mergel suche, ihn untersuchen lasse und praktische Düngungsversuche damit

*) Wir bitten die freundlichen Leser, welchen Stellen, wo Mergel sich vorfindet, bekannt sind, uns dieselben gefälligst bezeichnen zu wollen, damit wir selbe bekannt geben können.

vornehme. Der Mergel ist nicht so werthvoll, daß es rentiren würde, ihn weithin zu verfrachten, aber jedenfalls muß die Gegend darum froh sein, wo er sich vorfindet. Und vielleicht enthält irgend ein Mergel nicht blos Thon, Sand und Kalk, sondern auch andere kostbare Pflanzenstoffe, wie Kali und Phosphorsäure; dann wäre dessen Anwendung eine wirkliche Düngung, und jede Gemeinde würde durch einen solchen Fund mehr oder minder an Wohlstand gewinnen. Versuche und chemische Analysen werden darüber entscheiden, und es wäre daher höchst erwünscht, wenn man diesem Gegenstande eine erhöhte Aufmerksamkeit im Lande schenken wollte. Hier erlaube ich mir auch darauf hinzudeuten, wenn etwa Jemand den Kalk, sei es zur Kompostbereitung oder zur Bestreuung seiner Felder in Anwendung zu bringen gedächte, so möchte er, falls es Ort und Umstände erlauben, so viel als möglich nur solche Kalksteine sich hinzu brennen lassen, welche recht viele Versteinerungen alter Thiere (Petrefakten) enthalten; denn damit bringt er nicht blos Kalk, sondern auch Phosphorsäure auf seine Felder. Dies wird nun leider wieder nicht an vielen Orten angehen, aber wo es angeht, hätte man einen großen Schatz gefunden. Vielleicht könnten manche Felder einen größeren Vorrath von Magnesia brauchen, und da wäre auch zu beachten, ob ein Kalk oder Mergel etwas davon enthalte, was durch chemische Untersuchung zu ermitteln wäre. Ich muß hier überhaupt darauf aufmerksam machen, daß wir in Betreff der Düngung unseren Felsarten, unseren Bächen und den Ablagerungen ihres Lettens und Sandes, dann so manchen Lagern von Schlamm und Erdreich eine viel größere Beachtung schenken sollen, als bisher; denn in einem so unendlich mannigfaltigen Gebirgslande ist es geradezu wahrscheinlich, daß da und dort für eine weise Benützung überaus glückliche Funde zu Tage

treten dürften. Suchen wir in unseren Bergen nicht mehr nach Gold und Silber, wie die Alten, sondern suchen wir lieber nach Mist; diesen finden wir leichter und kommen am Ende damit auch weiter.

Die durch die Erfahrung bewährte vortheilhafte Wirkung des Kalkes und Mergels berechtiget uns zur Annahme, daß auch der Straßenkoth, wo Straßen mit Kalk beschodert werden, eine ähnliche Wirkung hervorbringen werde. Und in der That hat man dieses versucht und erfahren. An gar manchem Orte verkaufen die Wegmacher diesen Koth, und erhalten dafür im Jahre gar manchen Kreuzer. Er ist um so werthvoller, weil er stets mit Exkrementen der Zugthiere gemengt und getränkt ist. Was ist aber vom Straßenkothe zu halten, wenn man nicht Kalk, sondern ein anderes Gestein als Schoder verwendet? Da kommt es eben auf dieses Gestein an, ob es reich ist an Fruchtstoffen oder arm. So wäre z. B. der kalireiche Feldspat gar nicht zu verachten, oder Granit. Für manches recht fruchtbare Gestein wäre die Straße ein eben so billiges als zweckmäßiges Zerkleinerungsmittel. Wie der Kalk, so wirkt auch der Mauerabbruch, besonders aus Ställen und Küchen, und sollte nie und nirgends verworfen, sondern überall benützt werden. In kalkarmen Gegenden z. B. im Oetzthal ist darin wohl der einzige Kalk enthalten, der hier für die Felder zur Verwendung kommen kann, und doch wird er verworfen, was man auch sagen mag! Auch der Abbruch alter Lehmwände und insbesondere der Lehmpflaster aus den Backöfen ist zu benützen.

Zum Behufe der Düngung findet der Kalk seine Hauptverwendung im Komposthaufen und überhaupt zur Zersetzung vieler Stoffe, die ohne ihn nur langsam erfolgen würde. Ich will davon einge Beispiele anführen. Gerberlohekompost ist

besonders für schweren Boden geeignet. An einem der Luft und Feuchtigkeit ausgesetzten Orte breitet man Gärberlohe 1 Fuß hoch aus und bedeckt sie 2 Zoll hoch mit Aetzkalk, darüber wieder Gärberlohe und so fort. Den Haufen befeuchtet man mit Jauche, Urin, Spülwasser oder Wasser, wenn sonst kein Unrath zu haben ist. Er erhitzt sich stark und soll 4 Wochen lang wöchentlich zweimal umgestochen werden. Auch der Gärberkalk, der vielfältig mit Haaren durchsetzt ist, kann darunter gethan oder zum Behufe eines anderen Komposthaufens verwendet werden. Ihn so wie er ist, unter den Mist zu thun und damit Wiesen zu düngen, ist gefehlt, weil die Haare oft nicht verfaulen, sich unter das Futter mengen, sich im Magen des Thieres dann anhäufen und ballen, und das Leben gefährden können.

Torfkompost. Torf wird schichtenweise oder im Gemenge mit 5—10% Kalk, Mergel oder selbst Torfasche versetzt und mit Urin oder Jauche begossen. Der Haufen soll alle 4 Wochen umgestochen werden und nicht vor einem Jahre zur Verwendung kommen. Dahin gehört auch der Kompost aus Teich- und Grabenschlamm.

Kompost aus Unkräutern. Unkräuter und Wurzeln, die nicht verfüttert werden, verwandelt man am besten in Kompost. Vermengt man sie untereinander oder schichtenweise mit zerstoßenem ungelöschten Kalk, so ist in Folge der ungeheueren Erhitzung, die sogar eine Entzündung herbeiführen kann, die Zersetzung in sehr kurzer Zeit vollendet. Länger dauert es bei zerfallenem Kalk, und die Haufen müssen lange genug liegen bleiben, bis man sicher weiß, daß der Unkrautsame zerstört ist, wenn man etwa diesen Dünger auf Aeckern oder gar zur Ueberdüngung von Saaten anwenden wollte.

Haare, Borsten, Federn, Hornspäne, Klauen, Lederabfälle,

Hufe sollen vor ihrer Anwendung zerkleinert und mit Kalk versetzt werden. Lederabfälle zerhackt man, benetzt sie mit verdünnter Salzsäure, läßt sie trocknen und wiederholt das Benetzen mit Salzsäure einige Male, bis sich alles leicht zerkleinern läßt. Hörner, Hufe und Klauen läßt man auch unter hohem Dampfdruck aufquellen, darnach getrocknet lassen sie sich mit Leichtigkeit pulvern.

Maikäfer, welche mit kochendem Wasser getödtet werden müssen, damit nicht ihre Eier übrig bleiben und mit dem Dünger in den Boden gerathen, breitet man 1—1½ Zoll hoch aus, pudert sie tüchtig mit Kalkstaub ein, bedeckt sie eben so hoch mit Erde, dann legt man wieder eine eben so hohe Schicht Maikäfer mit Kalk an u. s. w. Man erhält dadurch einen sehr kräftigen Dünger.

Macht man aus Sand oder Letten einen Kompost, so dürfte es sehr gut sein, eine Zeit vorher, als man Dünger oder Jauche darunter mischt, demselben etwas Kalk zuzusetzen und gehörig zu vermengen. Das Aas gefallener Thiere wird an vielen Orten, besonders auf Alpen geradezu ins Wasser geworfen, anstatt es zu benützen. Bestreuet man es mit ungelöschtem Kalke oder überschüttet man es mit gelöschten Kalk und vergräbt es nicht sehr tief, so verfault es bald. Die Erde kann dann ausgeschöpft und als Dünger verwendet werden; eben so die Knochen, die man vorher stoßen soll. Auch kann man das Aas in den Kompost vergraben, den man lange Zeit liegen läßt. Aber stets soll dieses weit von den Wohnungen und mit aller Rücksicht auf die Gesundheitsverhältnisse geschehen. Das Aas der an Seuchen verendeten Thiere darf nie als Düngemittel verwendet werden.

Es sind dies Beispiele, wie man den Kalk verwenden kann, ohne daß gerade damit gesagt ist, er müsse immer gerade so,

wie es in den Beispielen angegeben ist, verwendet werden. Noch mehrere Beispiele könnten angeführt werden.

Man rechnet, daß auf ein Joch 30—40 Star Kalk aufgestreut werden sollen, vom Mergel aber je nach seinem Kalkgehalte viel größere Mengen, 10—40 zweispännige Fuder.

---

21. Kapitel.

Verschiedene Düngerstoffe.

Blut und Abfälle aus den Schlächtereien geben einen sehr kräftigen Dünger. Wollene Lumpen sind ein vortrefflicher Dünger besonders für trockene und lockere Bodenarten, weil sie nicht blos düngen, sondern auch Feuchtigkeit einsaugen und längere Zeit zurückbehalten. Sie zersetzen sich langsam und lassen sich nicht leicht gleichmäßig vertheilen. Sie lassen sich wohl durch verschiedene künstliche Mittel rasch zersetzen, indessen ist es bei ihnen, wie bei Haaren, Borsten, Federn, Lederabfällen u. s. w. manchmal nicht unzweckmäßig sie ohne viele Umstände unter größeren Gewächsen, Obstbäumen zu vergraben, wo sie nach und nach ihre gute Wirkung nicht versagen. Der Ruß der Küchen und Kamine eignet sich besonders zur Düngung von Schnittlauch. Die Kohlenerde der Kohlenbrennereien soll jedenfalls immer benützt werden.

Das Röstwasser des Flachses und Hanfes enthält den größten Theil des Pflanzenleimes in Auflösung, daher sehr viel Stickstoff und die löslichen Salze der Gewächse. Es ist sehr Schade es verloren gehen zulassen. Landwirthe, welche dieses zulassen, bringen ihren Dünger auf das Feld, und von dort in Gestalt von Flachs oder Hanf in die Röstgrube, um ihn von dort mit dem Wasser ohne Noth und ohne Zweck wieder wegrinnen zu lassen. Wenn schon die Wasserröste des Flachses

vieles vor der Thauröste voraus hat, so muß man die letztere dennoch vorziehen, so lange die Bauern den Werth des Röstwassers nicht erkennen, weil sie durch dessen Vergeudung ihre Felder gewaltig schwächen und trotz hoher Einnahmen aus der Flachsernte mit der Zeit abhausen müssen. Das Gaswasser der Leuchtgasfabriken, und manche Abfälle anderer Fabriken, verbrauchte Lauge, Seifenwasser, das Waschwasser, die Lauge von Leinwandbleichereien, das Quellwasser der Bräuereien, das Waschwasser der Schafwolle, allerhand Trebern und Trestern von Trauben, vom Obste, von Branntweinbrennereien, Torfasche, die Asche von Braun- und Steinkohlen u. s. w. sind in irgend einer Weise als Düngemittel zu benützen.

Kochsalz wurde ebenfalls als Dünger vorgeschlagen und angewendet; jedoch sind die Meinungen über seine Wirksamkeit getheilt. Wir können an eine Düngung mit Kochsalz jedenfalls gar nicht denken, wegen des hohen Preises *), und ferner wird im Dünger selbst jedenfalls dem Boden ohnehin viel davon beigebracht, weil Menschen und Thiere Kochsalz verbrauchen. Jedenfalls aber soll der Pfannenstein der Saline zu Hall und die Mutterlauge der Salzpfanne benützt, nicht aber verworfen werden. Dieß kathegorisch zu fordern hat die Bevölkerung das Recht.

Das kohlensaure Natron (die Sali) hat man ebenfalls als Dünger verwendet; für uns ist es wohl unpraktisch. Das salpetersaure Natron oder der Chilisalpeter (so genannt, weil er aus Chili kommt), wirkt durch seinen Gehalt an Salpetersäure sehr kräftig für eine Zeit und nach Umständen, aber bei alleiniger fortgesetzter Anwendung ruinirt er das Feld, denn er gibt dem Felde nichts als Natron, von dem es wenig

*) Will man Salz als Düngemittel anwenden, so verwende man dazu das weit billigere Viehsalz.

bedarf, und Stickstoff in der Salpetersäure; er wirkt also als Nahrungsstoff unvollständig und einseitig, und treibt mehr durch seine auflösende Kraft, womit er die anderen Pflanzenstoffe den Wurzeln zur Verfügung stellt, die aber endlich ausgehen müssen, wenn man sie nicht durch eine vollständige Düngung wieder ersetzt.

Kalisalpeter wirkt ebenso wie der Chilisalpeter, hat aber den Vortheil voraus, daß das Kali wichtiger ist als das Natron. Beide Stoffe sind indessen für uns ohne Belang, weil sie zu theuer sind. Dasselbe gilt von den Oelkuchen, die übrigens als Futtermittel besser verwerthet werden.

Die Poudrette besteht aus den festen menschlichen Exkrementen der Städte, welche man durch Zusatz von Gassenkehricht, Sand, Erde, Torfkleien, Gyps, Schwefelsäure u. s. w. geruchlos macht und endlich eintrocknet. Sie ist zwar ein guter Dünger, aber wegen der Menge fremdartiger Bestandtheile, welche sie enthält, nicht besonders kraftvoll. Sie ist ein in Paris lange schon in lobenswerther Weise ausgeführter Versuch, die Exkremente der Städte dem Lande als Düngemittel wieder zurückzustellen. Leider ist es bisher noch nicht gelungen, die gesammten Exkremente der Städte in einer starken Konzentrirung und zugleich praktischen Form so herzustellen, daß sie ohne üble Umstände weithin über Land versendet werden können. Es wäre dieß ein ungeheurer Fortschritt zum Wohle der Menschheit. Denn man denke nur z. B. das abschreckende Gebahren der Stadt London, welche jährlich die Exkremente von dritthalb Millionen Menschen in das Meer sendet, also jährlich soviel Dünger verdirbt, daß davon für dritthalb Millionen Menschen Nahrungsmittel erzeugt werden könnten.

Ich habe hier viele Düngerstoffe aufgeführt, welche zum Theile bei uns gar nicht bekannt, theils aber so selten sind,

daß sie eine allgemeine Anwendung nicht finden können. Ich habe sie anderen Schriftstellern nachgeschrieben. Indessen kann gar vieles davon auch bei uns da und dort eine beschränkte Anwendung finden, und wir ersehen daraus, mit welchem Fleiße anderswo verständige Landwirthe alles zusammen sparen, was düngen und die Feldfrüchte vermehren kann. Und diesen Grundsatz müssen auch wir uns merken, alles zu benützen und gar nichts verloren gehen zu lassen, was unsere nahen und fernen Felder aufzubessern vermag. Ein armes Land hat alle Ursache dazu, jede Handbreite Erde vollständig auszunützen und mit jeglichem Fruchtstoffe so zu sparen, wie brave Arme sparen sollen.

Zum Schlusse dieses Kapitels führe ich noch zwei Düngungsarten an, welche bei uns fast ganz unbekannt sind. Ich meine damit die Gründüngung und das Rasenbrennen. Beide Verfahrungsarten sind eigentlich keine Düngung, weil man dem Felde damit in der That gar nichts gibt, sondern es nur dazu zwingt, die Vorräthe seiner Fruchtstoffe alsbald in einer Ernte auszufolgen. Sie wären also gerade dazu angethan, ein Feld in kürzester Frist so vollständig als möglich auszurauben. Jedoch haben beide Verfahrungsarten ihre volle Berechtigung bei neuen Kulturen oder um einem recht verkommenen Grunde schnell aufzuhelfen, aber eine kräftige vernunftgemäße Düngung muß nachgerade stets damit verbunden werden.

Das Rasenbrennen (Motten) besteht in Folgendem. Mit einem Handwerkzeug, der Rasenstecher genannt, oder mittelst eines eigenen Pfluges wird der Rasen bis etwa 2 Zoll tief vom Boden abgeschält, in viereckige gleichgroße Stücke zertheilt und hohl gegeneinander aufgestellt, damit die Luft durchziehen und denselben schnell trocknen kann. Sind die Rasenstücke hinlänglich trocken, was in wenigen Tagen der Fall ist

so erbaut man damit runde, viereckige oder längliche Oefen in folgender Weise. In die Mitte gibt man Holzspäne, Reisig, Holz oder Torf, und zwar um so mehr, je nässer die Rasen sind, wenn man überhaupt bei diesem Umstande das Rasenbrennen durchführen müßte. Um dieses Brennmaterial werden die Rasenstücke, mit der Rasenseite nach Innen, angelegt und so ein hohler Meiler aufgeführt, der vorne auf der Windseite und auch hinten ein Loch hat. Mit großen Oefen erzielt man in der Regel etwas Besseres, aber gewöhnlich zieht man deßwegen die kleineren vor, damit man den Rasen nicht zu weit hertransportiren müsse. Man zündet nun die Oefen an, und sobald sie einmal sicher in Brand gesetzt sind, verlegt man die Löcher mit Rasen und überwacht das Verbrennen, welches mehrere Tage dauert. Die Rasenstücke sollen langsam verbrennen, ja mehr geröstet oder verkohlt werden, deßhalb darf das Feuer sich nicht nach außen Luft machen, sondern muß immer mit dazu übrig gelassenen oder seitwärts aufgehobenen Rasenstücken, wo etwa der Verbrennungsprozeß zurück bleibt, zugedeckt werden. Die Erde soll grau oder schwarz werden; wird sie gar röthlich, so war das Verbrennen zu stark und man hat die organischen Stoffe nicht blos verkohlt, sondern ganz verbrannt, was der beabsichtigten Fruchtbarkeit großen Eintrag thut. Die erhaltene Rasenasche wird dann gleichmäßig auf dem Felde vertheilt.

Man wendet das Motten zunächst beim ersten Urbarmachen eines unkultivirten Erdreiches an, dann aber auch als periodische Verbesserung von angebautem Boden, öfter oder seltener nach der Natur des Bodens. Es bewährt sich nicht auf Sandböden, aber ganz vorzüglich auf schweren und kalten Thonböden, auf vielen Haideböden, dann auf Torfböden und sumpfigen Niederungen, die kürzlich trocken gelegt worden sind. Ich be-

merke hier gelegentlich, daß man sumpfige Felder vor allem anderen trocken legen müsse, wenn man sie zu einer guten Kultur bringen will. Auf torfigen und sumpfigen Feldern leistet es sehr gute Dienste, und wenn man der Rasenasche noch etwas Kalk beimischt, so ist es hier um so besser. Pflanzengärten für Waldbäume werden zweckmäßig mit Rasenasche gedüngt.

Das Motten kann natürlich den Boden in keiner Weise bereichern, weil es ihm wirklich nichts gibt; im Gegentheil geht mancher Stickstoff mit dem Rauche davon und der Humus wird versengt, was besonders der Fall ist, wenn man das Erdreich zu stark, also roth brennt. Ohne Düngung würde man also mit dem bloßen Motten einen Boden bald gänzlich ruiniren. Seine günstige Wirkung aber besteht zum Theil in der Wirkung der Hitze, welche namentlich den Thonboden lockerer macht, und überhaupt Pflanzennahrung in Freiheit zu setzen scheint; dann darin, daß die im Rasen enthaltene Pflanzenkost der Wurzeln und Gräser vollständig und schnell in feinster Vertheilung für die folgende Vegetetion aufgeschlossen wird; endlich zerstört es so manche Samen und Wurzeln von Unkräutern und zahllose Eier und Larven von Insekten, welche nicht zu tief im Boden sich befinden. Das Motten ist in der Schweiz sehr stark im Brauche, und verdient daher auch bei uns zum Versuche zu kommen, vorausgesetzt, daß man darüber das richtige Düngen nicht vergißt, und dies um so mehr, weil es oft für viele Jahre die Beschaffenheit eines Feldes verbessert.

Die Gründüngung besteht darin, daß man auf dem Ackerlande Pflanzen, besonders solche, deren Stengel und Blätter eine große Masse geben, zu dem Zwecke anbaut, um sie vor oder während der Blüthe unterzupflügen. In der vollsten Blüthe

untergepflügt wirken sie am allerkräftigsten — ein neuer Fingerzeig, daß fleißige und sparsame Landwirthe das Heu in der vollen Blüthe und gewiß nicht später mähen sollen. Als geeignete Pflanzen hiezu können genannt werden, Erbsen, Wicken, Spargel, Raps, Gerste, Roggen, Hafer, Klee, weiße Rüben, vorzüglich aber der Buchweizen (Haidekorn, Plenten) und die weiße Lupine. Der Same soll stets dick gesäet werden. Vor dem Pflügen walzt man entweder die Pflanzung nieder, oder mäht sie oder läßt ein eigenes Brett vor dem Pfluge gehen, das sie niederstreicht und ihr Unterbringen bewerkstelliget.

Die Gründüngung eignet sich nur für warme, scharfe, sehr thätige Böden, auf bindigen und naßkalten Böden wirkt sie nichts. Es ist begreiflich, daß sie das Feld mit keinen Aschenbestandtheilen zu bereichern vermag, wohl aber liefert sie ihm Kohlenstoff und Stickstoff aus der Luft. Sie ist wohl kaum je ökonomisch, weil es besser ist, die erbauten Pflanzen vorher durch den Leib der Thiere zu schicken, und selbe als Milch und Fleisch und zuletzt als Dünger auszunützen, den man ja auch auf das Feld bringen kann. Bei uns wird die Gründüngung wohl kaum je eine Anwendung haben können, es wäre denn etwa in einem besonderen Falle, um einer recht herabgekomenen Wirthschaft schnell wieder aufzuhelfen, wozu es aber auch andere Mittel gibt, z. B. der Zukauf von Guano, Kunstdünger u. s. w.

---

22. Kapitel.

Der Kraftdünger.

Unter Kraftdünger versteht man einen solchen, welcher in geringer Menge angewendet eine große Wirkung ausübt. Unser Mist enthält gewiß alle Nahrungsstoffe der Pflanzen, aber ver-

dünnt mit Wasser und vielen Stoffverbindungen. Würden wir den Mist verbrennen, und den dabei entflogenen Stickstoff durch ein Ammoniaksalz ersetzen, so erhielten wir in der Asche ein sehr konzentrirtes Düngemittel, das in einem kleinen Raume die ganze Kraft eines großen Misthaufens enthalten würde. Wie leicht wäre ein solcher Dünger zu transportiren, zumal auf weit entfernte Felder oder wohl gar auf Bergmähder! Man hätte wirklich in einem kleinen Sack einen großen Misthaufen. Nun geht freilich das Einäschern des Mistes in gar keiner Weise an; aber wir haben außer ihm noch gar manche Kraftdünger, auf welche wir hier etwas näher eingehen müssen. Unter den Kraftdüngern haben wir gar wohl zwei Klassen zu unterscheiden; denn entweder enthalten sie blos einen oder einige Nahrungsmittel der Pflanzen, und heißen dann Spezialdünger, oder sie enthalten alle oder doch wenigstens die meisten Pflanzenstoffe und in diesem Falle nennt man sie Universaldünger.

In die erste Klasse gehören folgende: 1. Der Salpeter, sowohl der Chilisalpeter als der gewöhnliche Salpeter, der Kalisalpeter, wovon schon früher die Rede war. Sie liefern sehr vielen Stickstoff in Gestalt von Salpetersäure, der gewöhnliche Salpeter auch noch das wichtige Kali, aber beide verdienen für uns nicht die mindeste Rücksicht, nicht blos, weil sie zu theuer sind, sondern besonders deßwegen, weil wir ohnehin schon Stickstoff genug besitzen, wenn wir nur denjenigen fleißig zusammenhalten, welcher uns im gewöhnlichen Dünger abfällt. Um den theuren Stickstoff brauchen wir keinen Kreuzer auszugeben.

2. Ammoniaksalze, besonders schwefelsaures Ammoniak. Von ihnen gilt genau, was ich schon vom Salpeter gesagt habe und brauche hier nichts mehr beizufügen. Nur das will ich hier noch beifügen, daß ein Landwirth, der blos auf den Stick-

stoff schaut, wie eine bereits abgehauste Lehre es wollte, sich auf dem Holzwege befindet, auf dem er sein Feld schindet. Es sind nämlich zwei grundverschiedene Dinge, den Stickstoff, den man bereits hat und womit man ausreicht, verloren gehen zu lassen oder sich um theueres Geld fremden Stickstoff anschaffen, den man nicht braucht.

3. Der Gyps. Diesen darf ich hier einreihen, wie wohl er, streng genommen, nicht hieher gehören dürfte. Ein Spezialdünger ist er jedenfalls, weil er den Pflanzen nur Kalk und Schwefelsäure liefert, sonst aber nichts; aber selbst diese Lieferung ist nicht hoch anzuschlagen, weil es an diesen beiden Stoffen im Boden nicht so leicht gebricht, wiewohl wieder nicht geläugnet werden kann, daß ihre Zugabe mancher armen Erdart wirklich wohl thut. Der Gyps kann also wegen seiner Stoffarmuth den Dünger nie ersetzen, sondern er ist nur eine Zugabe zum Dünger. Wer dies nicht glauben wollte, der würde in seinem Irrwahn von der Düngerkraft des Gypses sich stark verrechnen. Seine Hauptwirkung besteht in der Bindung des flüchtigen Ammoniaks, und es ist von seiner diesbezüglichen Anwendung bei der Mistbereitung schon oben weitläufig die Rede gewesen. Diese Anwendung ist immer sicher, hat nichts zweifelhaftes und erhöht die treibende Kraft des Mistes wohl um ein Drittheil. Man braucht höchstens für den Zentner Mist 2 Pfund Gyps. Die zweite Anwendung des Gypses, ihn unmittelbar auf die Felder zu streuen ist nicht immer so sicher und klar. Er wirkt hauptsächlich fast nur auf die Schmetterlingsblüthen, wie Klee, Wicken, Luzerne, Esparsette, Erbsen und wird nach einer Gepflogenheit auf die Pflanzen ausgesäet, wenn sie schon einige Zoll hoch sind und ihre Blätter den Boden bedecken. Das Aussäen erfolgt nach einem Thau oder Regen, aber immer bei Windstille, und es scheint fast, daß der Gyps

gut wirke, wenn er sich an die Blätter anhängen kann. Man gypst jedoch auch im Herbste oder Winter, oder säet den Gyps mit dem Saamen, und will davon sehr gute Wirkungen beobachtet haben, was andere wieder in Abrede stellen. Man rechnet auf das Joch 3—4 Star. Wenn der Gyps hier schon sich launig erzeugt und bisweilen nach öfterer Anwendung auf demselben Felde nicht mehr auffallend wirkt, so beweist doch eine fast allgemeine Gepflogenheit der tüchtigsten Landwirthe des Auslandes, daß das Gypsen der Kleefelder entschiedene Vortheile bringe, wenn schon das Trockenfutter des gegypsten Klee's nicht immer ganz dem üppigen Schein entspricht, den der grüne Klee noch auf dem Felde zeigt. Der Gyps wirkt auch noch dadurch, daß er Pflanzennahrung im Boden auflöst und verbreiten hilft, namentlich führt er auf diese Weise etwas Kali in den Untergrund, und trägt dadurch zur Ernährung der tiefwurzelnden Kleepflanzen bei. Man vergleiche, was ich hierüber in den landwirthschaftlichen Briefen geschrieben habe.

Ich will hier nur in Kürze noch beifügen, daß der Gyps nicht gebrannt zu sein braucht, denn der ungebrannte enthält nur etwas Wasser, wirkt aber sonst gleich gut. Aber fein gepulvert soll der Gyps sein. Der Gyps ist schon im Bruche ungleich, nämlich ungleich rein; mancher enthält viel Sand und Kalk, und deßwegen kann man ihn in der Nähe, wo der Transport nichts kostet, immerhin mit Vortheil anwenden. Soll er aber weiterhin verfrachtet werden, so nehme man reinen Gyps, weil es nicht rentirt, Sand und Steine zu verfrachten, die man überall zu Hause hat. Wer ein Gypspulver prüfen will, der verfahre also: Er gebe einen Löffel voll Gypspulver in ein großes Glas oder in einen Hafen, fülle mit Wasser auf und rühre ein par Male gut um. Hierauf lasse man es gut absitzen und gieße blos das klare Wasser vorsichtig ab.

Dies muß man öfter wiederholen; denn der Gyps ist zwar im Wasser auflöslich, aber nur in geringer Menge. Durch dieses Verfahren lösen sich zuerst die feineren Staubtheilchen des Gypses auf, und man sieht nach einer mehrmaligen Wiederholung, wie grob oder fein der Gyps gemahlen ist. Zuletzt bleiben der Sand, Kalk oder sonst unlösliche Theile allein zurück.

Tirol hat gar manchen sehr brauchbaren Gypsbruch, aber seine Anwendung als Dünger ist sehr beschränkt, namentlich wissen viele Thäler von dem, was dabei die Hauptsache ist, noch gar nichts, nämlich von seiner Zugabe zum Mist, wodurch dieser nicht nur wesentlich verbessert, sondern auch der böse Geruch in Ställen und Abtritten beseitiget wird.

Ich kann es nicht genug empfehlen, daß landwirthschaftliche Vereine und einzelne Landwirthe wenigstens zum ernstlichen Versuche schreiten, dieses Düngemittel gründlich zu probiren, und im Falle des Gelingens es mit nachdrucksamer Liebe unter die Nachbarn zu verbreiten. Für wahr, kein reicher Landwirth ist bei uns so arm, daß er nicht ein Par Star Gyps zu kaufen vermöchte, und wäre er so arm, so wäre es gescheidter, dennoch Gyps zu kaufen, dafür aber die Anschaffung eines Reifrockes für die Tochter einstweilen zu verschieben. Tirol mit Vorarlberg würde allein zur Verbesserung seines Stallmistes und für die Abtritte etwa 1,500,000 Zentner Gyps verbrauchen; fragen wir uns aber, wie viel davon wirklich etwa in Anwendung komme? !

4. Das Knochenmehl. 1000 Pfund Knochen enthalten 50 und etliche Pfunde an Stickstoff, dann 7 Pfund Magnesia, 313 Pfund Kalk, 257 Pfund Phosphorsäure und 10 Pfund Kieselsäure neben anderen kleineren Beimengungen. Der Gehalt an Stickstoff ist sehr gut, weßwegen die frischen Knochen besser sind, als die gekochten und diese wieder vorzüglicher als die gebrauchten Knochen der Leimsiedereien, woraus durch Gewinnung

des Knochenleimes der meiste Stickstoff entfernt worden ist. Aber dieser Stickstoff ist weder zur ganzen noch schnellen Wirksamkeit die Hauptsache. Denn der Grund der vorzüglichsten Wirkung des Knochenmehles beruht, wie schon oft gesagt worden ist, in dem großen Gehalt an der seltenen und kostbaren Phosphorsäure; der Grund der schnellen Wirkung aber beruht in der Feinheit und leichten Verwesbarkeit desselben. Deßhalb wirkt auch das Knochenmehl der Leimsiedereien und zwar oft noch besser als gewöhnliches, besonders, wenn dieses grob gestoßen ist.

Der Kalk und die Magnesia kommen nur auf solchen Böden in Anschlag, die daran fühlbaren Mangel haben. Das Knochenmehl soll so fein als möglich gepulvert sein, denn dadurch erreicht man den doppelten Zweck, daß es schneller wirkt, und daß man mit derselben Gewichtsmenge auf einem Felde viel weiter reicht. Man verwendet 6—14 Zentner auf das Joch (= 1600 □°), ist es aber grob, so mag man das Doppelte davon aufwenden. Freilich wirkt es dann länger nach; damit ist aber einem vernünftigen Landwirthe nicht im mindesten gedient, weil er das darauf ausgelegte Kapital sammt den Zinsen, wie von einem schlechten Schuldner, gar langsam zurück erhält. Auf unseren Feldern kann das Knochenmehl überall Anwendung finden, weil wir ihm schon durch Jahrhunderte her ohne richtigen Ersatz in Körnern und Thieren Phosphorsäure genommen haben. In Tirol jedoch ist seine Anwendung eine durchaus verkehrte. Denn wir begnügen uns, es grob gemahlen auf die Wiese zu säen, wo es für's Heu gewöhnlich gar nichts, für's Grumet etwas, und erst für die folgenden Jahre deutlich wirkt, und zwar um so später, je höher eine Ortschaft liegt, also je kälter sie ist, weil der Verwesungsprozeß da viel langsamer vor sich geht. Wir legen also das Knochenmehl so an, daß es uns im ersten Jahre gewiß keinen Zins tragen kann. Will man es auf

Wiesen anwenden, so soll es sehr fein gemahlen sein und zu einer Zeit ausgesäet werden, wo es weder vom Winde wieder weggeblasen, noch vom Wasser weggeschwemmt werden und am leichtesten zwischen der Grasnarbe in die Erde dringen kann. Uebrigens sollte das Knochenmehl nicht blos gemahlen, sondern sogar aufgeschlossen sein. *)

Der eigentliche Platz für das Knochenmehl ist der Ackerboden und vornehmlich für Getreide, weil seine Phosphorsäure besonders auf die Körner wirkt. Es soll mit dem Samen untergebracht werden, und wirkt fein gemahlen, oder besser noch vorher gedämpft, und dann fein gemahlen auf Wintergetreide sehr gut, für Sommergetreide sollte es jedenfalls aufgeschlossen werden. Wo das Korn schlecht, das Stroh aber noch gut gedeiht, da braucht es Knochenmehl in schwerer Menge. Aber freilich sagt man da nicht mit Unrecht, man soll den Getreidebau aufgeben und lieber Viehzucht treiben; denn ein Getreidebau, der blos das fünf- oder sechsfache der Aussaat einträgt, rentire nicht, während unsere Viehzucht weit lohnender sei. Es ist dies um so mehr richtig, weil vermöge des durch die Eisenbahnen aufgeschlossenen Getreidehandels wirklich nur die höchsten Ernteerträge noch lohnend sein können. Aber man gebe sich auch in Betreff des Wiesenbaues nicht den trügerischen Hoffnungen lügenhafter Träume hin. Eine gute Wiese trägt nicht blos mehr sondern auch besseres Heu, und die Phosphorsäure fordert auch

*) Unter dem aufgeschlossenen Zustand des Knochenmehles versteht man einen solchen Grad der Löslichkeit desselben, daß es ohne längeren Verwesungsprozeß im Boden sogleich die in ihm enthaltenen Stoffe zur Pflanzennahrung abgeben kann. —

Es gibt verschiedene Arten, das Knochenmehl ganz oder theilweise aufzuschließen. Gewöhnlich geschieht dieses durch Schwefelsäure (Vitriolöl). Aber auch durch öftere Benetzung mit Urin und Umrühren der Masse wird es theilweise aufgeschlossen, welche Manipulation aber eine mehrwöchentliche Zeit erfordert, weil Gährung und Zersetzung langsamer vor sich geht.

hier ihre Rechte. Man darf etwa nicht daran denken, auf den Wiesen die alte reine Stallwirthschaft allein fortzusetzen, sondern man muß dem Felde das wieder zusetzen, was man in Milch und Thieren verkauft. Zurück also mit dem Knochmehl der verkauften Thiere auf jene Wiesen, wo es gewachsen ist! Thut man dieses nicht, so macht man es mit den Heimwiesen, gerade so wie mit den Alpen und Bergmähdern, nur viel langsamer. Man denke auch, wenn man genau sparen will, den Dünger der Zugthiere zu ersetzen, der während der Arbeit auf die Wege fällt.

Das Knochenmehl ist zwar ein sehr kostbarer Dünger, aber es enthält doch lange nicht alle Nahrungsstoffe der Pflanzen; so geht ihm unter anderen das wichtige Kali ab; daher kann auch das Knochenmehl für die Länge der Zeit auf einem und demselben Felde nicht als alleiniger Dünger ausschließlich gelten, sondern es muß wieder mit Mist nachgeholfen werden. Denn richtig düngt man ein Feld ja nur dann, wenn man ihm alles auf einmal oder in richtigem Wechsel nach und nach zusetzt, was die Pflanzen brauchen. Es ist also auch das Knochenmehl nur ein Beidünger, wiewohl der wichtigste, und wir können neben ihm den Stalldünger nicht entbehren, wie uns die Erfahrung gründlich beweist. Deshalb wird dasselbe auch mehrfach beim Ausmisten sogleich mit dem Stalldünger durch gleichmäßiges Bestreuen desselben vermengt, wodurch es in dem Düngerhaufen während seines Liegenbleibens theilweise aufgeschlossen und schneller wirksam wird. 1 Zentner Knochenmehl für 30 Zentner Stalldünger dürfte zu dieser Mischung genügen. Dasselbe gilt auch von dem

5. Superphosphat. Dieses ist ein an Phosphorsäure recht reichhaltiger Kraftdünger, worin die Phosphorsäure nicht erst durch eine vorläufige Verwesung oder Verwitterung des

Stoffes für die Wurzeln genießbar gemacht werden muß, sondern worin dies schon durch eine chemische Vorbereitung geschehen ist. Es wirkt also sogleich und nicht erst nach längerer Zeit. Superphosphat macht man aus Knochenmehl, Guano, besonders aus dem Backerguano, und aus gepulverten Gesteinen, die reich an Phosphorsäure sind, wie Apatil, Koprolithen u. s. w. Das gewöhnliche Mittel die Phosphorsäure darin aufzuschließen ist die Schwefelsäure. Gewöhnlich wird das Superphosphat in eigenen Düngerfabriken bereitet, jedoch aus Knochenmehl kann es sich der Landwirth selbst bereiten. Auf einen Zentner Knochenmehl kommen 30 Pfund Schwefelsäure und 15 Pfund Wasser, mit welcher Mischung das Knochenmehl zu einem Brei angerührt wird, der anfangs stark aufschäumt bald aber von selbst dick wird, weil der entstehende Gyps das Wasser bindet. Man thut gut, in folgender Weise zu verfahren. Man siebt etwa 25 Pfund des feinsten Knochenmehles vom Zentner ab, und rührt die übrigen 75 Pfund des gröblichen Knochenmehles zu einem etwas dicklichen Brei mit Wasser an, und zwar wegen des Aufschäumens in einem etwas weiten Trog oder einer undurchlassenden Erdgrube. Sodann schüttet man die unverdünnte Schwefelsäure nach und nach, oder wenn der Trog weit genug ist, auf einmal daran und rührt die Masse recht gut durcheinander. Die Masse wird nach einiger Zeit ziemlich fest, und soll dann zertheilt mit dem übrigen feinen Knochenmehl innig vermengt werden. Mischt man noch Erde oder Asche dazu, um so besser, weil man dadurch das Superphosphat zu einer gleichmäßigen Aussaat besser vertheilen kann. Die Schwefelsäure vorher mit Wasser zu mengen ist hiebei nicht nothwendig, und ich warne Unkundige bei dieser Mischung, wenn es einen auch ohne Noth gerade gelüsten sollte, recht vorsichtig zu sein, weil sich die Schwefelsäure mit Wasser zusammengebracht sehr

stark erhitzt. Nie soll man Wasser unter die Schwefelsäure schütten, am wenigsten in einem Glase. Indessen dürfte für Tirol dieses Rezept vor der Hand ziemlich nutzlos sein, weil wir keine Schwefelsäurefabrik besitzen, und der Landwirth wirklich besser daran thut, sich fertiges Superphosphat aus einer Düngerfabrik zu kaufen, als sich erst theure Schwefelsäure und das Gefäß dazu anzuschaffen und mit allerlei Umständen erst das Knochenmehl damit aufzuschließen. Eben so ist es mit der Bereitung des gedämpften Knochenmehles, das als halb aufgeschlossen gelten kann, weil es sich rasch im Boden zersetzt. Die Knochen werden hiezu in einem wohlverschlossenen Bottich der Einwirkung des Dampfes aus einem Dampfkessel ausgesetzt, und können nachdem sie wieder gedörrt worden, nun leicht in ein feines Pulver verstampft werden. Auch bei Hörnern, Hufen, Klauen u. s. w. gelingt dieses, aber dazu gehört eben eine Fabrik.

Man hat noch manche andere Methoden vorgeschlagen, nach denen der Landwirth selbst ohne Anwendung von Dampf oder Schwefelsäure sich die Knochen selbst aufschließen könnte, z. B. das Knochenmehl mit Jauche vorher gähren zu lassen, oder die Knochen unter Pferdedünger in der Gährungshitze mürbe werden zu lassen; ich weiß aber nicht anzugeben, in wie weit sich diese Angaben auch in weiteren Kreisen unter den Landwirthen bewährt haben. Wichtig wäre die Methode des Professor Ilienkoff in Moskau, welcher die Knochen ohne zu stampfen mit einer Mischung von Kalk und Holzasche so mürbe macht, daß sie sich wie Teig zerreiben und vertheilen lassen. Ein Zentner Knochen werden in einem Troge mit einem Brei von 2 Zentnern Holzasche und etwa 30 Pfund ungelöschten Kalkes vermengt und versetzt. Hat man keinen ungelöschten Kalk so, nimmt man die entsprechende Menge gelöschten Kalkes und macht sich einen innig gemengten Brei mit der unausgelaugten

Holzasche an. Ein Kalk, welcher durch langes Liegen an der Luft selbst zerfallen ist, taugt durchaus nicht hiezu. Das Gemenge mit den Knochen muß immer feucht gehalten werden, wie der Kalk in einer Grube. Nach einiger Zeit haben sich die Knochen erweicht und sind selbst ganz teigig geworden; dann kann man noch einen Zentner Knochen unter diesen Brei mengen, und sie werden sich ebenfalls erweichen. Ist dies geschehen, so werden die weichen Knochen zerrieben, und der ganze Brei mit Erde versetzt, um alles leichter zu trocknen und feiner zu zertheilen. Man sieht leicht ein, daß es jedenfalls ein Vortheil wäre, wenn der Landmann seinen Vorrath an Knochen selbst ohne andere Auslagen auf Schwefelsäure aufschließen könnte; und man begreift, daß die Methode der Herrn Professors aus Moskau einen ausgezeichneten Kraftdünger schaffen würde — nicht blos einen Spezial- sondern einen wahren Universaldünger, welcher die Vortheile des Knochenmehles, des Mergels und der Asche in sich schließen würde. Ein Zusatz von Gyps würde sich noch mehr empfehlen. Diese Methode muß also probirt und seiner Zeit allgemein ausgebreitet werden, wenn sie sich bewährt. Streut man in dünnen Lagen auf einer Bretterbühne das Superphosphat in einem Stalle auf, so zieht es begierig Ammoniak an, wodurch es die Luft des Stalles verbessert, und selbst um vieles besser wird.

6. Unter die Spezialdünger gehört jedenfalls der sogenannte Fischguano. Dieser ist das sägespänartige grauweiße Pulver von Stockfischköpfen und allerhand werthlosen Fischen, welche man an manchen Meeresufern, wie in Norwegen in ungeheuerer Menge erhält. Man befeuchtet die Fische mit englischer Schwefelsäure oder dämpft sie wie die Knochen; dann werden sie gedörrt und gestampft. Der Fischguano enthält im Zentner neben 50¾ Pfunden verbrennlicher Theile 30½ Pfund phos-

phorsauren Kalk und phosphorsaure Magnesia, 3 Pfund lösliche Salze, $^1/_2$ Pfund Sand, 12 Pfund Feuchtigkeit und 8 Pfund Stickstoff. Wir bekommen in unseren Gewässern keine Fische zur Guanobereitung, aber wenn man die abgeschnittenen Frösche im Komposthaufen verwerthen wollte, so wäre es nützlich. Man sieht, der Fischguano, der billiger zu stehen kommt als der eigentliche Guano, ist ein sehr guter Dünger, aber doch noch kein allgemeiner, sondern nur ein besonderer Dünger, weil in ihm alle Pflanzennahrung nicht gehörig vertreten ist, wie auch

7. im Guano. Dieser besteht aus den Exkrementen von Seevögeln, welche sich von Fischen nähren, und enthält wohl auch manche Ueberreste dieser Vögel selbst so wie anderer Thiere. Auf manchen Inseln des Meeres ist derselbe seit Jahrtausenden in mächtigen Lagern angehäuft worden. In Peru, woher der allerbeste Guano kommt, wurde er schon vor der Ankunft der Spanier von den Ureinwohnern als Dünger benützt, aber noch nicht volle 30 Jahre sind es, seitdem er als einer der großartigsten aller Handelsartikel übers Meer nach Europa kommt. Nach dem Kalender von Heufeld enthält er im Zentner $13^3/_4$ Pfund Phosphorsäure, etwas mehr als $^1/_2$ Pfund Kali, $3^1/_2$ Pfund Natron, etwas über 12 Pfund Kalk und $14^3/_4$ Pfund Stickstoff. Er ist jetzt theuer, wo wir ihn haben möchten; aber in den vierziger Jahren, wo wir ihn billig hätten haben können, haben wir ihn nicht haben wollen, ungeachtet man darauf aufmerksam gemacht wurde. Die Ernten von England haben sich seit seiner Einfuhr geradezu verdoppelt, Sachsen hat sich bei vermehrter Bevölkerung eine große Getreideeinfuhr durch ihn erspart, und wir? Wir sind beim Alten geblieben und haben nichts gethan, und fast scheint es, als ob wir in der Landwirthschaft auch noch fernerhin beim alten Schlendrian bleiben wollten, obschon uns das Wasser bereits in den Mund läuft.

Ich schließe hiemit die Reihe der Spezialdünger und bemerke dazu, daß sie alle die Eigenschaft haben, daß entweder einer oder mehrere Pflanzenbestandtheile in ihnen entweder gar nicht, oder zu schwach vertreten sind. Sie sind daher alle höchst werthvolle Zusätze zum gewöhnlichen Miste, um die einem Felde vorzüglich mangelnden Nahrungsstoffe zu ersetzen, können daher für sich allein lange Zeit nach einander nicht angewendet werden, ohne dem Felde zu schaden, weil auf demselben durch die fortgesetzten Ernten gerade diejenigen Nahrungsstoffe verdünnt werden, welche dem Spezialdünger eben abgehen. Ein vernünftiger Landwirth, dem seine Oekonomie klar ist, muß eben wissen, was sein Feld hat, was er ihm nimmt und was er ihm mit jedem Dünger zurück gibt.

Unter die zweite Klasse der Kraftdünger, nämlich die Universaldünger, rechne ich vorzüglich unsere gewöhnliche Asche, bevor sie ausgelaugt wird, weil sie wirklich alle aus der Erde stammenden Bestandtheile aller Pflanzen enthält, wenn schon nicht immer genau in dem Verhältnisse, wie es für einzelne Pflanzengattungen am besten passen möchte. Sie wäre mit etwas Superphosphat vermengt ein ganz vorzüglicher Dünger der Bergmähder, auf welche sie sich so leicht transportiren ließe. Als die besten Universaldünger aber müssen jene Erzeugnisse von Düngerfabriken angesehen werden, welche nach einem Mitteldurchschnitte der Zusammensetzung aller Pflanzen verfertiget und dann Normaldünger heißen, oder welche eigens für besondere Pflanzengattungen gemischt werden, wie z. B. Tabakdünger, Weizendünger u. s. w. Indessen dürfte auch der beste Kraftdünger den Mist für die Zeitdauer nicht entbehren lassen, weil der Boden ohne Zugabe humoser und lockernden Düngerstoffe kaum die vollste Fruchtbarkeit ungeachtet eines großen Stoffreichthums behaupten könnte.

Kraftdünger jeder Art werden von eigenen Düngerhandlungen, welche mitunter die großartigsten Geschäfte machen, in Handel gesetzt. Aber es hat sich schon oft ereignet und ereignet sich noch, daß die Käufer durch marktschreierische Ankündigungen und trügerische Muster getäuscht in der abscheulichsten Weise um ihr theueres Geld geprellt wurden, wofür sie oft fast werthlose Sachen, wie Gyps und allerhand gehaltlosen Plunder erhielten. Ich muß daher meine Landsleute auf das Entschiedenste warnen, mit wachsamer Vorsicht, auf ihrer Huth zu sein. Nichts kann sie vor Betrug sicher stellen, als eine chemische Analyse oder der sichere Bezug aus einer anerkannt redlichen Handlung oder Fabrik. Der Düngerfabrik in Heufeld kann und muß man dieses Lob spenden. Man traue doch nicht blindlings einer jeden Ankündigung, weil sie hier wie anderswo auf eine Prellerei hinauslaufen kann, wie es z. B. bei den Goldberger'schen Rheumatismusketten einst der Fall war.

Es ist der Mühe werth, daß ich anführe, welchen Aufschwung die Düngerfabrikation bei den praktischen Engländern genommen habe. Herr Lawes verbraucht wöchentlich 160 Tonnen Schwefelsäure, welche in 20 Bleikammern erzeugt wird, reicht aber damit für seinen Bedarf nicht aus, sondern gedenkt noch 6 andere Bleikammern zu bauen, damit er wöchentlich 200 Tonnen (4000 Zentner) erzeugen könne. Diese Säure wird verwendet zur Erzeugung von Superphosphat, von dem er wohl jährlich an die 20,000 Tonnen mit einem Reingewinn von 200,000 fl. producirt. Die Patent-Nitrophosphate-Kompagnie verbrauchte im Jahre 1856 mehr als 9700 Star Blut, das von den Schlächtereien bezogen wird; sie producirt wöchentlich blos an Superphosphat 70 Tonnen. Die Langdalnfabrik fabricirt stickstoffhaltiges Superphosphat, wozu mitunter die gefallenen Thiere der Umgegend

neben Koprolithen verwendet werden. Sie erzeugt 15—20 Tonnen Superphosphat täglich. Endlich müssen wir noch an die Frage denken, ob es auch bei uns in Tirol angezeigt sei, auswärtige Düngerstoffe, wie Guano oder Fabrikdünger einzuführen? Ich kann auf diese Frage keine genaue Antwort geben, weil ich nicht weiß, wie hoch dieser Dünger bei unseren schwankenden Geldverhältnissen und der Lieferungskosten bis in die einzelnen Thäler zu stehen kommen könnte, daher ich auch bezüglich der Rentabilität dieser Einfuhr keine bestimmten Ziffern angeben kann. Wie das Einkommen des Approvisionirungsfondes ausweist, müssen wir sehr viel fremdes Getreide einführen; aber Getreide ist jedenfalls theuerer, als Dünger. Die Einführung von Dünger ist gleichbedeutend mit einer Einfuhr von Getreide, wie so treffend Liebig sagt, und wenn einmal ein geregelter Kreislauf des Stoffes hergestellt ist, so bleibt der eingeführte Stoff als ein stets neu produzirendes Kapital im Lande. Aber unsere bebaute Bodenfläche ist so klein, daß es wohl kaum wahrscheinlich erscheint, daß wir jeden eigenen Kornbedarf durch Selbsterzeugung würden decken können, wenn es uns auch gelänge, den Ertrag der Felder noch so hoch zu steigern. Zudem ist wirklich an vielen Orten der Kornbau geradezu nicht lohnend, ja sogar nicht möglich, und die Viehzucht weithin vorzuziehen. Allein auch diese braucht Düngerstoff, wie der Kornbau. Jedenfalls könnten wir noch sehr vielen Dünger recht gut brauchen. Wir sind also darauf angewiesen, nicht blos unsere eigene Düngerwirthschaft in jeder Beziehung bestens zu vervollkommnen, sondern alle Düngerquellen des Landes, ganz besonders die Berieselung und den fruchtbaren Schlamm der Bäche bestens zu benützen, und neue Düngerquellen aufzusuchen. Dann aber ist es jedenfalls noch selbstverständlich, daß wir auch auswärtigen Dünger und zwar den konzentrirtesten

Kraftdünger einführen sollen, so lange es rentirt. Ob und wie es rentire, muß durch Versuche und Rechnungen ermittelt werden. Jedenfalls müssen wir nicht blind absprechen, sondern genau versuchen und rechnen. Insbesondere aber muß ich manchen reichen Bauern dringend ans Herz legen, sie wollen doch lieber Kunstdünger einführen, als ihre Nebenbauern und ganze Seitenthäler ausrauben. Die Sache verhält sich so. In so manchem Nebenweiler zu einer Hauptgemeinde, besonders in höher gelegenen Oertchen, gelangen auf allerhand Wegen Felder in die Hände eines reichen Mannes der Hauptgemeinde, dem sie höchst willkommen sind, weil er Futter für seine Heimkühe und Mist für seine Heimfelder erhält. Aber die Felder droben in der Höhe wollen auch gedüngt werden, und zu diesem Behufe kauft man Mist von den Bäuerleins des fraglichen Oertchens, unter denen es immer solche gibt, welche Geld brauchen oder sich vor dem Reichen fürchten, und nicht bedenken, daß sie durch einen solchen Verkauf ihre Felder schlechter machen, und geradezu systematisch verhausend im Miste jährlich einen Theil ihres Anwesens veräußern, das immer schlechter wird und weniger einträgt.

Das Kaufen von Mist ist jedenfalls ein einträglicher, das Verkaufen desselben aber ein schädlicher Handel. Reiche Bauern sollten diesen Mistschacher gegen ihre armen Nebenbauern einfach stehen lassen, und sie können ihn zum eigenen Vortheil stehen lassen, wenn sie Kraftdünger sich anschaffen, der ihnen jedenfalls billiger zu stehen kommt, als der spottschlechte Mist, den man ihnen sonst zu kaufen gibt. Wenigstens zu diesem Zwecke müssen wir fremden Dünger einführen, um ein sehr tiefgreifendes Raubsystem an sonst fruchtbaren Bergörtchen zu beseitigen. Wenn wir aber die ungeheuren Düngerfabriken Englands, die Fabriken und zahllosen Düngerhandlungen

Deutschlands ins Auge fassen, die von Tag zu Tag an Zahl, Geschäftsumfang und Gewinn zunehmen, so ist wirklich nicht zu begreifen, warum gerade Tirol der Platz sein sollte, auf welchen kein Kunstdünger paßt.

Schlußwort.

Wir reden gar vieles im Jahre von allerhand Dingen, die uns interessiren, und ermangeln nicht, uns auf dem Gebiete der Politik mit Lebhaftigkeit gerade und krumm zu ergehen, ohne irgend einen Nutzen. Ich dächte aber, es wäre ein noch viel anziehenderer und jedenfalls weit nützlicherer Gegenstand für das Nachdenken und die gesellschaftlichen Besprechungen uns auf dem Gebiete der Landwirthschaft und Gewerbe geboten. Oder sollte es nicht interessant sein, damit sich in allem Ernste zu unterhalten, wie man die Produktion des Bodens bis in die höchste Alpe des verborgensten Thales auf die erreichbarste Höhe bringen, und die Gewerbe des Volkes durch geschmackvolle und praktische Verbesserungen vom spekulativen Auslande unabhängig machen, oder ob es nicht gar gelingen könnte hie und dort mit einem eigenen Erzeugniß und Fabrikat konkurrenzfähig in die Welt zu treten? Die richtigste Betriebsweise der Land- und Forstwirthschaft ist jedenfalls unter den materiellen Interessen der oberste Gegenstand, weil Wohnung, Kleidung, Nahrung, Wohlstand und Kraft, mit einem Worte ein angenehmes gesundes und ehrenvolles Volksleben daran hängen. Darum sollte sich nicht blos das gemeine Volk, sondern vor allen übrigen die Intelligenz des Volkes, die über des Landeswohl gleich viel, ob in oder außer dem Amte oder Ständesaal zu wachen hat, mit diesem Gegenstande als wie mit einer nahen Standespflicht mit nachhaltiger Konsequenz eingehend beschäftigen.

Das Wohl der Landwirthschaft muß uns allen nahe liegen, weil es das Landeswohl betrifft, und wir davon leben müssen. Deshalb ist es auch ein Gegenstand der gebotenen Nächstenliebe und erlangt in guter Meinung eine religiöse Weihe. Darum lassen wir nicht ab, das gute Werk der Vaterlandsliebe durch die Beförderung der Land- und Forstwirthschaft mit frommen Eifer auszuüben. Dies aber wollen wir uns noch zum Schlusse besonders merken:

Die Grundlage der höchsten und nachhaltigsten Bodenproduktion ist das beste System der Düngung. Halte es also Niemand unter seiner Würde, ihm seine Aufmerksamkeit zu schenken und die noch herrschenden Mängel nach Thunlichkeit zu verfolgen und zu beseitigen.

Sc

Trientl, Adolf

Grundsätze der Düngung

Innsbruck 1867